

PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI *TWO-TIER MULTIPLE CHOICE* UNTUK MENGUKUR LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X MENGGUNAKAN PERSONAL COMPUTER PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi**

Oleh :

Ranti Anda Riski

NPM : 1411060369

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H/2019 M**

PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI *TWO-TIER MULTIPLE CHOICE* UNTUK MENGUKUR LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X MENGGUNAKAN PERSONAL COMPUTER PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi
Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi**



Pembimbing 1 : Drs. Yahya AD, M.Pd

Pembimbing 2 : Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI *TWO-TIER MULTIPLE CHOICE* UNTUK MENGUKUR LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X MENGGUNAKAN PERSONAL COMPUTER PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA

**Oleh
RANTI ANDA RISKI**

Berdasarkan hasil pra penelitian yang telah dilakukan di SMA 2 Muhammadiyah dan SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung setelah melakukan wawancara dan membagikan angket analisis kebutuhan kepada pendidik dan peserta didik dapat diketahui bahwa di sekolah tersebut menggunakan evaluasi dengan bentuk paper and pencil test, kelemahan dari evaluasi yang bersifat paper and pencil test tersebut penskoran tidak cepat dan tidak dapat diketahui secara langsung. Keunggulan dari produk *two-tier multiple choice* soal pilihan ganda 2 tingkat dan terdapat alasan dari soal serta dapat mendeteksi miskonsepsi dan juga dapat mengukur ketercapaian literasi sains peserta didik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan dan memperoleh kelayakan media instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik menggunakan personal computer pada materi perubahan lingkungan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan prosedur Borg and Gall sampai dengan 7 langkah. Data yang dipakai dalam penelitian ini ialah ahli media, ahli evaluasi, ahli bahasa, respon pendidik, respon peserta didik dan hasil literasi sains.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik X menggunakan personal computer pada materi perubahan lingkungan, hal ini dapat dilihat dari perolehan hasil validasi ahli media sebesar 92,69%, ahli evaluasi sebesar 92,18%, ahli bahasa sebesar 88,96%, tanggapan pendidik sebesar 87,49%, tanggapan peserta didik sebesar 91,40% dan 87,4% serta hasil literasi sains sebesar 83,05%. Berdasarkan hasil perolehan persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik menggunakan personal computer layak digunakan sebagai evaluasi pembelajaran di tingkat SMA/MA.

Kata Kunci : Instrumen Evaluasi, Literasi Sains, Personal Computer, *Two-tier Multiple Choice*



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI TWO-TIER
MULTIPLE CHOICE UNTUK MENGUKUR LITERASI
SAINS PESERTA DIDIK KELAS X MENGGUNAKAN
PERSONAL COMPUTER PADA MATA PELAJARAN
BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA**

Nama : Ranti Anda Riski

NPM : 1411060369

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Drs. Yahya AD, M.Pd

NIP. 195909201987031003

Pembimbing II

Nukhbatul Bidayati Haka, M. Pd

NIP. -

Menyetujui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi,

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

NIP. 198402282006041004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **“PENGEMBANGAN INSTRUMEN EVALUASI TWO-TIER MULTIPLE CHOICE UNTUK MENGUKUR LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X MENGGUNAKAN PERSONAL COMPUTER PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI TINGKAT SMA/MA”** disusun oleh: **RANTI ANDA RISKI, NPM: 1411060369, Jurusan: Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: Hari/Tanggal: Kamis, 11 April 2019.**

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Hj. Meriyati, M.Pd

Sekretaris : Fatimatuazzahra, M.Sc

Penguji Utama : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd

Penguji Pendamping I : Drs. Yahya AD, M.Pd

Penguji Pendamping II : Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

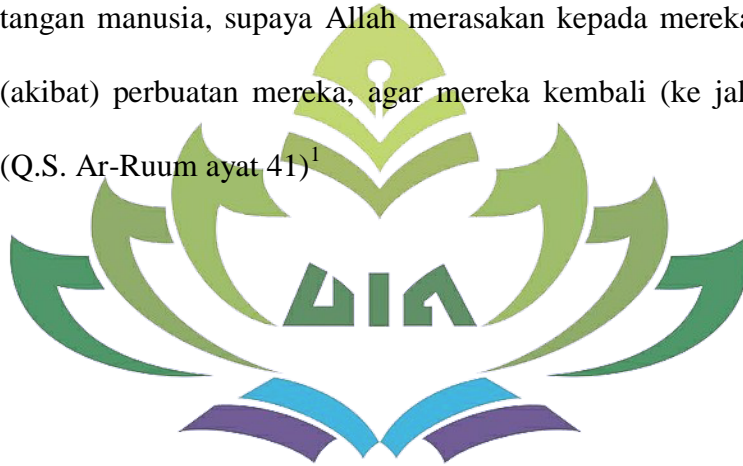
Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

NIP. 19560810 198703 1001

MOTTO

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.
(Q.S. Ar-Ruum ayat 41)¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Bandung : CV Diponegoro, 2004). H,16.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Ranti Anda Riski, di lahirkan di Blambangan Umpu Kabupaten Way kanan pada tanggal 31 Agustus 1996. Merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari bapak Ciknang dan ibu Maimuri.

Pendidikan pertama yang ditempuh oleh penulis yaitu mulai dari Madrasah Ibtidayah Negeri Blambangan Umpu dan berijazah pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan ke jenjang pendidikan SMP Negeri 1 Blambangan Umpu, penulis aktif pada bidang organisasi paskibraka dan berijazah pada tahun 2011, kemudian melanjutkan ke jenjang pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Blambangan Umpu dan berijazah pada tahun 2014. Selanjutnya penulis melanjutkan kesalah satu perguruan tinggi di Lampung melalui SBMPTAIN dan diterima di UIN Raden Intan Lampung dan mengambil jurusan Pendidikan Biologi dan menjadi angkatan pada tahun 2014.

Selanjutnya penulis pernah melaksanakan kuliah kerja nyata (KKN) di Desa Pardasuka, Kecamatan Katibung Kabupaten Lampung Selatan dan melaksanakan praktek pengalaman lapangan (PPL) di SMP Negeri 15 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul :
“Pengembangan Instrumen Evaluasi *Two-tier Multiple Choice* Untuk Mengukur Literasi Sains Peserta Didik Kelas X Menggunakan Personal Computer Pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA”. Shalawat dan salam semoga Allah selalu memberikan Rahmat-Nya kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan kepada kita selaku umatnya hingga akhir zaman nanti.

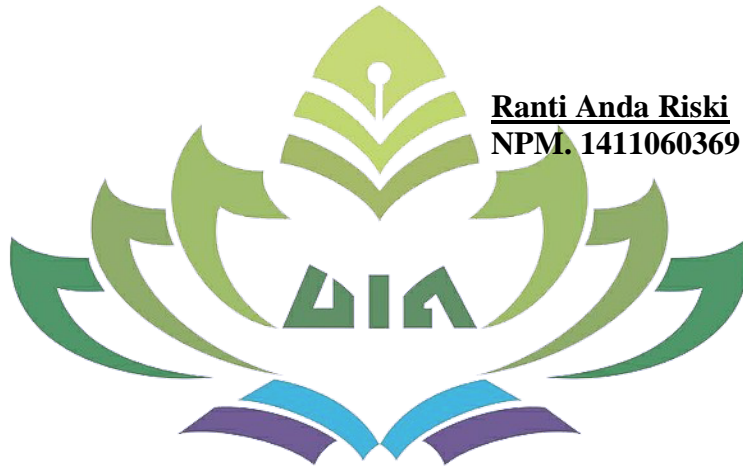
Penulis menyusun skripsi ini, sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan Alhamdulillah telah dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana walaupun terdapat kesalahan dan kekurangan. Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh sebab itu, melalui skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Drs. Yahya AD, M.Pd selaku dosen Pembimbing I dan Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd selaku dosen Pembimbing II, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
5. Teman-teman seperjuangan jurusan Pendidikan Biologi angkatan 2014, teman-teman KKN, PPL, yang selalu menjadi teman yang selalu menjadi keluarga terbaik selama ini.
6. Sahabat-sahabatku tercinta Endang s Taurina, Yanti Agustina, Heriska Sasmita, dan Susi Andela.
7. Sahabat-sahabat kosan berkah Siti Widad, Putri Lestari, Siti Rukanah, Sri Lestari, Diah Ayu Pratiwi, Sylvia Liliani, Riska Puspita Nanda, Dewi Retno Saputri, Yuyun Yuniati dan Seftia Bella.
8. Semua pihak yang tidak dapat kusebutkan satu persatu yang telah berjasa membantu penyelesaian penulisan skripsi ini.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dicatat sebagai amal ibadah disisi Allah SWT. Dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran kepada pembaca yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, Januari 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	13
C. Batasan Masalah.....	13
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	15
G. Spesifikasi Produk.....	16
H. Asumsi dan Keterbatasan Masalah	17

BAB II LANDASAN TEORI

A. Penilaian Pembelajaran Biologi	19
B. Instrumen Evaluasi <i>Two-tier Multiple Choice</i>	20
C. Literasi IPA Dalam PISA.....	33
D. Kajian Materi Perubahan Lingkungan	42
a. Keseimbangan dan perubahan Lingkungan Hidup	44
b. Pencemaran Lingkungan Hidup	45
c. Akumulasi Bahan Pencemar Dalam Rantai Makanan	51
d. Penanganan Limbah	52
e. Adaptasi dan Migrasi Terhadap Perubahan Lingkungan	55
E. Penelitian Yang Relevan	56
F. Story Board	59

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	64
B. Populasi dan Sampel Penelitian	65
C. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	67
D. Teknik Pengumpulan Data.....	75
E. Instrumen Penelitian.....	78

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	93
B. Pembahasan.....	140

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN	152
B. SARAN	153

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1	Data Survei <i>Two-tier Multiple Choice</i> Peserta Didik	8
Tabel 1.2	Data Survei <i>Two-tier Multiple Choice</i> Peserta Didik	8
Tabel 2.1	Kategori Jawaban Peserta Didik	22
Tabel 2.2	Indikator Literasi Sains	34
Tabel 2.3	Pencapaian PISA	37
Tabel 2.4	Kajian Kurikulum 2013 Pada Materi Perubahan Lingkungan ..	42
Tabel 2.5	<i>Story Board</i>	59
Tabel 3.1	Jumlah Populasi Penelitian Muhamadiyah 2 Bandar Lampung	65
Tabel 3.2	Jumlah Populasi Penelitian MAN 2 Bandar Lampung	65
Tabel 3.3	Instrumen Penelitian	79
Tabel 3.4	Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Evaluasi	81
Tabel 3.5	Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Media	83
Tabel 3.6	Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Bahasa	84
Tabel 3.7	Kisi-Kisi Angket Untuk Pendidik	86
Tabel 3.8	Kisi-Kisi Angket Untuk Peserta Didik	87
Tabel 3.9	Skala Likert	89
Tabel 3.10	Kriteria Kelayakan	90
Tabel 3.11	Klasifikasi Indeks Kemampuan Literasi Sains	92

Tabel 4.1 Hasil Uji Ahli Media Sebelum Revisi.....	101
Tabel 4.2 Saran Validasi Ahli Media	104
Tabel 4.3 Hasil Uji Ahli Media Sesudah Revisi	105
Tabel 4.4 Hasil Uji Ahli Evaluasi Sebelum Revisi	109
Tabel 4.5 Saran Validasi Ahli Media.....	111
Tabel 4.6 Hasil Uji Ahli Evaluasi Sesudah Revisi.....	112
Tabel 4.7 Hasil Uji Ahli Bahasa Sebelum Revisi	116
Tabel 4.8 Saran Validasi Ahli Bahasa.....	120
Tabel 4.9 Hasil Uji Ahli Bahasa Sesudah Revisi	120
Tabel 4.10 Perbaikan Hasil Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Media	126
Tabel 4.11 Perbaikan Hasil Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Evaluasi.....	127
Tabel 4.12 Perbaikan Hasil Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Bahasa.....	129
Tabel 4.13 Hasil Respon Peserta Didik Uji Terbatas.....	132
Tabel 4.14 Hasil Respon Peserta Didik Pada Uji Coba Secara Luas Pendahuluan I.....	133
Tabel 4.15 Hasil Respon Peserta Didik Pada Uji Coba Secara Luas Pendahuluan II	134
Tabel 4.16 Hasil Respon Pendidik.....	135
Tabel 4.17 Data Hasil Literasi Sains.....	138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peningkatan Akumulasi Pencemaran Rantai Makanan.....	52
Gambar 2.2	Limbah Cair.....	53
Gambar 2.3	Gunungan Sampah Padat	54
Gambar 2.4	Penanganan Limbah Gas	54
Gambar 2.5	Limbah Beracun	55
Gambar 2.6	Kerangka Berpikir	63
Gambar 3.1	Langkah-Langkah R&D Menurut Borg And Gall	67
Gambar 3.2	Langkah-Langkah Penelitian R&D	74
Gambar 4.1	Cover Slide Pertama Pada Instrumen <i>Two-Tier Multiple Choice</i>	97
Gambar 4.2	Menu Awal Slide Kedua Instrumen <i>Two-Tier Multiple Choice</i>	97
Gambar 4.3	Tampilan Awal Instrumen <i>Two-Tier Multiple Choice</i>	98
Gambar 4.4	Tampilan Setelah Mengisi Identitas	98
Gambar 4.5	Tampilan Soal Instrumen Evaluasi <i>Two-Tier Multiple Choice</i>	99
Gambar 4.6	Tampilan Skor Instrumen Evaluasi <i>Two-tier Multiple</i>	99
Gambar 4.7	Grafik Penilaian Ahli Media Sebelum dan Sesudah Revisi ...	108
Gambar 4.8	Grafik Penilaian Ahli Evaluasi Sebelum dan Sesudah Revisi	115

Gambar 4.9 Grafik Penilaian Ahli Bahasa Sebelum dan Sesudah Revisi.....	125
Gambar 4.10 Tampilan Awal Menu Sebelum Revisi..	126
Gambar 4.11 Tampilan Awal Menu Sesudah Revisi..	126
Gambar 4.12 Petunjuk Penggunaan Sebelum Revisi.....	126
Gambar 4.13 Petunjuk Penggunaan Sesudah Revisi.....	126
Gambar 4.14 Tampilan Sebelum Disesuaikan Dimensi Proses.....	127
Gambar 4.15 Tampilan Sesudah Disesuaikan Dimensi Proses.....	127
Gambar 4.16 Tampilan Soal Sebelum Sesuai Indikator..	128
Gambar 4.17 Tampilan Soal Sesudah Sesuai Indikator.	128
Gambar 4.18 Penulisan Tanda Baca Belum Sesuai Kaidah Bahasa Indonesia.....	129
Gambar 4.19 Penulisan Tanda Baca Sudah Sesuai Kaidah Bahasa Indonesia.....	129
Gambar 4.20 Penggunaan Kalimat Belum Menggunakan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan).....	129
Gambar 4.21 Penggunaan Kalimat Sudah Menggunakan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia).	129
Gambar 4.22 Hasil Respons Peserta Didik pada Uji Coba Secara Luas atau Pendahuluan I..	130

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

Lampiran A. Produk

1. Story Board.....	158
---------------------	-----

Lampiran B. Instrumen Peneltian

1. Angket Validasi Ahli Media.....	161
2. Angket Validasi Ahli Evaluasi.....	167
3. Angket Validasi Ahli Bahasa	171
4. Angket Validasi Tanggapan Pendidik.....	175
5. Angket Validasi Tanggapan Peserta Didik	181

Lampiran C. Olah Data Penelitian

1. Hasil Validasi Angket Ahli Media	186
2. Hasil Validasi Angket Ahli Evaluasi.....	189
3. Hasil Validasi Angket Ahli Bahasa	192
4. Hasil Validasi Angket Tanggapan Peserta Didik	195
5. Hasil Validasi Angket Tanggapan Pendidik	197
6. Hasil Data Literasi Sains	200

Lampiran D. Dokumentasi Penelitian

1. Uji Skala Kecil	201
2. Uji Skala Luas	202
3. Uji Coba Produk Oleh Pendidik.....	203

Lampiran E. Surat

1. Surat Keterangan Validasi.....	204
2. Surat Permohonan Penelitian	214
3. Surat Keterangan Balasan Penelitian	215



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Standar penilaian pendidikan yakni standar penilaian yang berhubungan dengan prosedur, mekanisme, serta instrumen dari penilaian hasil belajar peserta didik. Keberhasilan pada proses pembelajaran yang dinilai dari pendidik pada pasal 63 ayat 1, yang dilakukan dengan cara berkelanjutan hingga dapat mengamati berlangsungnya keberhasilan pembelajaran, perkembangan dan pembaruan dari keberhasilan pembelajaran tersebut dengan cara seperti ulangan harian, ulangan ditengah semester, ulangan diakhir semester serta ulangan kenaikan kelas.¹ Pembelajaran biologi yaitu proses kehidupan nyata dari aspek empiris yang berupaya untuk mengenali pribadi sendiri sebagai insan, dengan adanya evaluasi diharapkan agar bermanfaat dapat meningkatkan derajat pada aktivitas insan serta di lingkungan sekitar.

¹ Undang Undang Dan Peraturan Pemerintahan RI Tentang Pendidikan (Jakarta, 2006) h. 151- 191.

Pembelajaran biologi dapat menjadi tolak ukur untuk membangun pengetahuan melalui penginderaan, adaptasi terhadap proses untuk membangun sebuah pengetahuan.² Artinya bagaimana proses membangun pengetahuan dan kesadaran yang dikembangkan dan diperoleh. Konsep-konsep yang ada dalam biologi digunakan untuk menjelaskan proses tersebut. Keseimbangan antara asimilasi (penerapan skema yang dimiliki pada situasi baru) dan akomodasi (mengubah skema yang lama menjadi skema menjadi skema yang baru berdasarkan situasi) yang termasuk ke dalam proses adaptasi diperlukan untuk mengembangkan penalaran dan pengetahuan yang ada.

Agar menguasai konsep dengan baik maka peserta didik dapat melakukan penyesuaian dengan hal yang baru dipelajarinya sudah sesuai dengan apa yang telah ia dapatkan. peserta didik tersebut hendak melaksanakan ingatan yang mereka ketahui pada keadaan baru. Dan jika suatu pengetahuan yang baru tidak sama dari yang sudah ia dipelajari, maka peserta didik perlu mengubahnya. Asimilasi sering terjadi pada saat latihan, sedangkan akomodasi sering terjadi saat mempelajari sebuah konsep yang baru.

Penilaian pembelajaran biologi kerap dihubungkan bersama evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Sedangkan evaluasi yang memakai proses pembelajaran yang disebut dengan asesmen. Keduanya dapat dipertukarkan, adanya perbedaan antara pengukuran pembelajaran dengan asesmen. Pengukuran biasanya lebih menekankan pada proses hasil pembelajaran, dan kian memantau

² Nuryani R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Surabaya : Ikip Malang, 2005) h. 33.

ke hasil yang telah terlaksanakan, sedangkan asesmen melibatkan pengukuran sekaligus dengan melihat potensi. Penilaian formatif amat krusial perannya untuk meningkatkan proses belajar peserta didik. Penilaian formatif biasanya dapat dilaksanakan di akhir pembelajaran. Pada pembelajaran biologi langkah yang digunakan umumnya ialah dengan cara tertulis dan dengan cara penelitian. Metode tertulis biasanya di pakai sebagai pengukuran hasil dari belajar yang bersifat psikologis dan lebih efektif. Sedangkan cara penelitian digunakan sebagai pengukuran dari hasil belajar bersifat psikomotor.

Tes hasil belajar dapat menilai suatu yang telah terpelajari pada saat proses belajar mengajar setara dengan tujuan dari pembelajaran itu sendiri khususnya pada saat pembelajaran atau rencana pembelajaran. pengukuran hasil belajar tes formatif dapat berfungsi sebagai umpan balik yang diperlukan sebagai peningkatan kualitas proses belajar mengajar. Tipe soal pilihan ganda merupakan tipe tes objektif yang paling banyak digunakan dalam pengukuran hasil belajar. Evaluasi itu sendiri yakni alat yang takkan terasingkan dari aktivitas belajar mengajar, karena dengan adanya evaluasi pendidik dapat mengetahui informasi dari ketercapaian hasil selama proses belajar. Saat metode pembelajaran berlangsung, faktor yang perlu diperhatikan saat pengukuran (evaluasi) yakni evaluasi pembelajaran atau ketepencapaian hasil belajar dari peserta didik itu sendiri. Evaluasi tersebut dibutuhkan dalam kegiatan belajar mengajar agar dapat memahami sampai mana kemampuan yang dimiliki peserta didik saat menyerap apa yang telah disampaikan oleh pendidik.

Allah SWT juga menjelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Mujadilah ayat 11, yang berbunyi :

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اِذَا قِيْلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوْا فِى الْمَجٰلِسِ فَاَفْسَحُوْا يَفْسَحِ اللّٰهُ لَكُمْ ۖ
وَإِذَا قِيْلَ اَنْشُرُوْا فَاَنْشُرُوْا يَرْفَعِ اللّٰهُ الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا مِنْكُمْ وَالَّذِيْنَ اُوْتُوا الْعِلْمَ دَرَجٰتٍ
وَاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ خَبِيْرٌ

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman apabila dikatakan kepada kamu: “berlapang-lapanglah dalam majlis“, maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untuk kamu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu“, maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan”. (Q.S. Al-Mujadilah ayat 11).³

Al-Qur'an surat Al-Mujadilah ayat 11 yang menjelaskan bahwa Allah SWT akan mengangkat derajat umat-umatya yang memiliki ilmu tinggi. Ilmu itu sendiripun patut berguna baik dari segi aktivitas banyak orang bahkan dari segi aktivitas dari penguasaan diri yang mempunyai ilmu, pendidikan juga perlu mengembangkan agar mendukung kemajuan pada masa yang akan mendatang dengan melakukannya kegiatan belajar mengajar. Evaluasi pembelajaran juga dapat di pahami sebagai suatu usaha yang dapat dilakukan untuk mengukur, menimbang, menghitung serta memperkirakan suatu aktifitas yang dikerjakan dengan tujuan untuk meningkatkan usaha agar mampu menuju lebih baik pada waktu yang akan mendatang sehingga tercapainya sebuah tujuan dari pembelajaran.

³ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Ibi, h.544

Proses evaluasi saat pembelajaran pada kenyataannya banyak ditemui permasalahan. Pembelajaran sains di bidang pendidikan memiliki tujuan agar menumbuhkan kembangkan keahlian berfikir logis, deduksi memakai draf serta dasar sains.

Berdasarkan *Programme For International Student Assesment* (PISA) di tahun 2012, Indonesia menduduki rangking ke 2 terbawah dibagian sains, dengan rangking 64 dari 65 negara berdasarkan perolehan nilai 382, selama nilai pada rata-rata kebulatan yakni 501. Dari perolehan skor PISA dapat dikatakan bahwa Indonesia mempunyai kapasitas kecil untuk menanggulangi latihan soal PISA, peserta didik di Indonesia juga dapat dikatakan memiliki kemampuan dengan mengenali ingatan rasional berlandaskan bukti yang sederhana (misalnya pada nama, bukti, kata peristilahan serta ringkasan yang lugas). Berdasarkan buktinya, pada asas sains merupakan rakitan dari agregasi antara segi konten, metode serta kondisi. Definisi konten melekat dengan peristiwa yang berhubungan berdasarkan pada kenyataan yang ada, deskripsi, konsep, dasar-dasar, filosofi, acuan dan peristilahan sedangkan pada segi metode berasosiasi bersama keahlian agar mencapai atau mendapatkan rancangan dan prinsip.

Saat proses pembelajaran peserta didik diarahkan untuk dapat memahami materi pelajaran dengan baik, namun terkadang peserta didik tidak selalu menyerap informasi tersebut sepenuhnya, sehingga apa yang mereka pahami mengenai konsep ilmiah sering kali berbeda dengan konsep para ahli. Ketidaksesuaian pemahaman konsep tersebut dapat dikatakan dengan salah konsep.

Evaluasi berbentuk soal *Two-tier multiple choice* masih sangat sedikit oleh pendidik yang menggunakannya, terlebih berdasarkan melakukan wawancara dan pengamatan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dengan Ibu Alqoshosh Alastihya S.Pd dan di SMA Al-Azhar Bandar Lampung, dengan Ibu Nani Oktavia S.Pd sebagai pendidik mata pelajaran Biologi bahwasannya pada sekolah tersebut tidak menggunakan jenis evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* bahkan terdapat beberapa pendidik juga belum mengenal jenis evaluasi tersebut, berdasarkan hasil wawancara dari pendidik mereka masih menggunakan evaluasi soal tes tertulis berupa soal esay maupun pilihan ganda dan pendidik juga belum pernah mengidentifikasi miskonsepsi serta mengukur literasi sains pada peserta didik.⁴ Permasalahan selanjutnya peserta didik juga terkadang menjawab soal pilihan ganda hanya asal menebak tidak menjawab dengan sungguh-sungguh sehingga dalam hal ini terjadinya penyebab kesalahan konsep pada peserta didik.⁵

Miskonsepsi yakni salah pahaman konsep yang tidak sama seperti konsep objektif, miskonsepsi bisa berbentuk konsep pada awal, kekeliruan yang salah antar konsep dengan rancangan yang ada. Miskonsepsi juga dapat terwujud dari pemahaman peserta didik itu sendiri hal ini disebabkan karena peserta didik belum biasa untuk membuat konsep dengan tepat. merekapun belum memiliki

⁴ Guru Biologi Wawancara Pertama Dengan Peneliti, Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, (Selasa, 13 Maret 2018), Pukul 09.15 Wib.

⁵ Guru Biologi Wawancara Kedua Dengan Peneliti, SMA Al-Azhar Bandar Lampung, (Rabu, 28 Maret 2018), Pukul 11.15.

sebuah acuan konsep awal yang terbiasa mereka peroleh berdasarkan yang ada di kehidupan sehari-hari maupun yang disampaikan guru di sekolah.

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan peserta didik yang sudah dilakukan di SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan di SMA Al-Azhar Bandar Lampung. Dapat diketahui bahwa hasil dari angket tersebut pada kelas X SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar Bandar Lampung dengan memberikan angket Pengembangan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*. Dimana peneliti menggunakan tes *Two-tier multiple choice* soal literasi sains dengan sampel sejumlah 40 peserta didik dari 4 kelas yang terdiri dari X MIA 1- X MIA 4 begitupun halnya dengan SMA Al-Azhar Bandar Lampung menggunakan 40 peserta didik sampel dari 3 kelas X IPA1, X - X IPA 3. Peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* dimana agar menemukan sampel dengan memperhatikan beberapa pertimbangan estimasi tertentu agar agar didapatkan hasil yang baik.

Tabel 1.1⁶
Data Survei *Two-tier Multiple Choice* Soal Literasi Sains Peserta Didik Kelas X
Materi Bakteri di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung T.A 2017/2018
Berdasarkan Jawaban Peserta Didik per Nomor Soal

No	Indikator	Kategori Jawaban Peserta Didik (%)				
		No Soal	Memahami (B-B)	Miskonsepsi (B-S)	Menebak (S-B)	Tidak Memahami (S-S)
1	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	1	15%	12.5%	2.5%	2.5%
		2	25%	2.5%	12.5%	12.5%
		7	25%	22.5%	5%	17.5%
		8	12.5%	25%	18%	12.5%
		Rata-rata	19%	16%	9.5%	16%
2	Memahami fenomena sains	9	22.5%	30%	10%	12.5%
		10	0%	40%	7.5%	35%
		3	0%	7.5%	12.5%	30%
		Rata-rata	7.5%	26%	10%	26%
3	Memecahkan masalah	4	17.5%	10%	10%	12%
		5	7.5%	20%	2.5%	17.5%
		6	5%	35%	2.5%	15%
		Rata-rata	10%	22%	5%	15%

Sumber: Data Hasil Survei Tes *Two-tier Multiple Choice* Soal Literasi Sains Peserta Didik Kelas X di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung T.A. 2017/2018

Tabel 1.2⁷
Data Survei *Two-tier Multiple Choice* Soal Literasi Sains Peserta Didik Kelas X
Materi Bakteri di SMA Al-Azhar Bandar Lampung T.A 2017/2018
Berdasarkan Jawaban Peserta Didik per Nomor Soal

No	Indikator	Kategori Jawaban Peserta Didik (%)				
		No Soal	Memahami (B-B)	Miskonsepsi (B-S)	Menebak (S-B)	Tidak Memaham (S-S)
1	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	1	37%	28%	13%	22%
		2	46%	31%	6%	17.5%
		7	43%	22.5%	17.5%	16%
		8	37%	20%	12%	20%

⁶ Data Hasil Survei Tes *Two-tier Multiple Choice* Soal Literasi Sains Peserta Didik Kelas X di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung T.A. 2017/2018.

⁷ Data Hasil Survei Tes *Two-tier Multiple Choice* Soal Literasi Sains Peserta Didik Kelas X di SMA Al-Azhar Bandar Lampung T.A. 2017/2018.

No	Indikator	Kategori Jawaban Peserta Didik (%)				
		No Soal	Memahami (B-B)	Miskonsepsi (B-S)	Menebak (S-B)	Tidak Memahami (S-S)
		Rata-rata	41%	25%	13%	19%
2	Memahami fenomena sains	9	37%	20%	12%	26%
		10	28%	30%	17%	15%
		3	35%	35%	15%	28%
		Rata-rata	30%	31%	16%	23%
3	Memecahkan masalah	4	15%	30%	17.5%	12.5%
		5	12.5%	40%	2.5%	15%
		6	7.5%	75%	0%	10%
		Rata-rata	12%	26%	7%	13%

Sumber: Data Hasil Survei Tes Two-tier Multiple Choice Soal Literasi Sains Peserta Didik Kelas X di SMA Al-Azhar Bandar Lampung T.A. 2017/2018

Berdasarkan tabel 1.1 dapat diketahui bahwa miskonsepsi pada setiap indikator menyandang persentase miskonsepsi yang bermacam-macam hasilnya. Dapat dilihat urutan miskonsepsi teratas hingga terbawah dengan indikator memahami fenomena sains 26%, memecahkan masalah 22%, dan mengidentifikasi permasalahan ilmiah 16%.

Diperkuat berdasarkan tabel 1.2 di SMA Al-Azhar Bandar Lampung dari kedua tabel tersebut terdapat hasil yang tidak jauh berbeda. Dapat diketahui tingkat miskonsepsi dari tertinggi hingga terendah pada setiap butir soal menggunakan indikator literasi sains dengan indikator memahami fenomena sains 31%, memecahkan masalah 26% dan yang terendah dengan indikator mengidentifikasi permasalahan ilmiah 25%. Dari kedua tabel tersebut hasilnya tidak jauh berbeda antara SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar Bandar Lampung. Kategori tersebut dapat terlihat pada jenis tanggapan

peserta didik dengan menjawab jawaban benar pada ke 2 jenjang pertanyaan dan menjawab salah disalah satu jenjang pertanyaan. Peserta didik juga dapat menerangkan informasi mengenai rancangan yang mereka ketahui dan yang mereka dapat. Jadi tidak hanya semata-mata mengingat berdasarkan pilihan jawaban yang telah disediakan. Selain itu juga evaluasi bersifat paper and pencil tes dimana skornya sulit dan tidak cepat serta evaluasi tersebut tidak secara online.

Miskonsepsi juga dapat disebabkan oleh peserta didiknya sendiri, pendidik, bahkan daari cara pendidik menyampaikan sebuah materi, bahan ajar juga yang cenderung hanya menggunakan buku-buku teks.⁸ Selain itu kemampuan literasi sains peserta didik juga masih cenderung kurang, pencapaian pun masih belum maksimal. Biasanya di sebabkan oleh pendidi yang belum melatih proses belajar mengajar yang membantu peserta didik untuk mengembangkan literasi sains, materi pelajaran yang belum pernah dipelajari bagi peserta didik sehingga mereka mengalami kesulitan untuk menjawab pertanyaan pertanyaan, peserta didik pun tidak biasa mengerjakan soal-soal dengan disajikan wacana.⁹

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengembangan sudah ada yang melakukan penelitian dengan contoh “Analisis Validitas Isi *Computerized Two-Tier Multiple Choice* Untuk Mengukur Literasi Sains Siswa memiliki kelebihan

⁸ Nilam Cahya Nugraheni, Paidi, Triatmanto, “Kemampuan Literasi Sains Kelas X SMA Negeri Mata Pelajaran Biologi Berdasarkan Topografi Wilayah Gunungkidul”. *Jurnal Prodi Biologi*.Vol.6.No.5(2017), h. 265

⁹ Nining Kurniasih, Nukhbatul Bidayati Haka, “Penggunaan Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice* Untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Archebacteria dan Eubacteria“, *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*.Vol.8.No1(2017), h.122.

dapat menganalisis kemampuan literasi sains peserta didik serta dapat mengetahui kelemahan dari peserta didik tersebut dalam proses hasil belajar dan tes tersebut menggunakan komputer.¹⁰ Penggunaan tes diagnostik *Two-tier multiple choice* untuk menganalisis miskonsepsi siswa kelas X pada materi archaeobacteria dan eubacteria kelebihanannya dapat melatih peserta didik untuk mengetahui letak miskonsepsi serta dapat mengungkapkan alasan mengapa mereka memilih jawaban dari pertanyaan tersebut, selain itu tes pilihan ganda dua tingkat juga mudah dilaksanakan dan dapat memudahkan pendidik untuk memberi penilaian.¹¹

Pada tes evaluasi pembelajaran peneliti menggunakan bentuk soal tes berupa instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*, kelebihan dari produk yang akan dibuat dan bedanya dari peneliti yang terdahulu yakni soal berbentuk dua pilihan ganda bertingkat dimana pada soal pilihan ganda ditingkat pertama berisikan soal sedangkan pada tingkat kedua berisikan jawaban alasan kenapa memilih jawaban pada tingkat pertama menggunakan *computer* dan mampu mengidentifikasi miskonsepsi karena di lengkapi dengan kriteria jawaban beralasan dan dapat membantu peserta didik menjawab dengan sungguh-sungguh tidak hanya menjawab soal dengan menebak saja, sehingga sangat berguna digunakan di

¹⁰ Mirantika Lia Kristiyasari, Sri Yamtinah, Suryadi Budi Utomo, "Analisis Validitas Isi Computerized Two-Tier Multiple Choice Untuk Mengukur Literasi Sains Siswa". *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan Sains SNPS* (Oktober 2017), h.268.

¹¹ Nining Kurniasih, Nukhbatul Bidayati Haka, "Penggunaan Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice* Untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Archeobacteria dan Eubacteria", *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*.Vol.8.No1(2017), h.116.

dalam pembelajaran serta dapat mengukur literasi sains peserta didik dengan materi perubahan lingkungan karena materi tersebut dapat dikaitkan dengan literasi sains terdapat banyak fenomena alam yang dapat digunakan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi permasalahan serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang berhubungan dengan alam. Peneliti juga menggunakan personal *computer* karena tes bersifat rahasia, *computer* juga dapat digunakan sebagai alat bantu pilihan dalam melaksanakan evaluasi, struktur tersebut beda dengan bentuk evaluasi yang bersifat konvensional seperti soal serta pada lembar jawaban yang tidak menggunakan kertas selanjutnya penilaian saat scoring dapat secara langsung dan cepat menggunakan *computer*.¹²

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat diuraikan, maka peneliti terdorong untuk membuat suatu aplikasi “Pengembangan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA” dengan tujuan untuk meningkatkan hasil ketuntasan belajar yang baik sesuai dengan apa yang diharapkan di SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan di SMA Al-Azhar Bandar Lampung.

¹² Adi Pratomo, Ronny Mantala, “Pengembangan Aplikasi Ujian Berbasis Komputer Beserta Analisis Uji Guna Sistem Perangkat Lunaknya Menggunakan Metode Sumi”, Jurnal Positif. Vol.2.No.1(November 2016), h.2.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, lalu peneliti dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Instrumen evaluasi pada akhir pembelajaran atau ulangan harian pada mata pelajaran biologi di sekolah belum memanfaatkan *computer* sebagai evaluasi pembelajaran.
2. Keberadaan media untuk evaluasi kurang menarik karena hanya menggunakan media yang konvensional bersifat *paper test* yang proses penilaian tidak cepat.
3. Belum terdapat instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada mata pelajaran perubahan lingkungan
4. Bentuk tes soal evaluasi masih kurang bervariasi

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, untuk menjauhi masalah agar tidak menyebar dan menyimpang maka peneliti membatasi masalah pada penelitiannya ialah :

1. Jenis tes yang dikembangkan yakni instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* yakni pilihan ganda tingkat pertama (*first tier*) dan pilihan ganda tingkat kedua (*second tier*) untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*
2. Materi pelajaran biologi menggunakan materi perubahan lingkungan pada kelas X di semester genap.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka muncul beberapa pertanyaan tentang rumusan masalah dari penelitian yakni:

1. Bagaimanakah mengembangkan instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*?
2. Bagaimanakah kelayakan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA
3. Bagaimanakah respon guru dan peserta didik terhadap aplikasi instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian yakni sebagai berikut:

1. Melihat proses pengembangan instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*
2. Memperoleh informasi dan gambaran mengenai kelayakan terhadap Instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* yang dikembangkan pada materi Perubahan Lingkungan.
3. Melihat kelayakan aplikasi instrumen *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* pada materi biologi di tingkat SMA/MA

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diharapkan dapat memiliki manfaat yang baik, manfaat tersebut yakni :

1. Bagi Peserta Didik

Adanya penelitian ini bisa memberikan tantangan untuk mengerjakan soal dalam bentuk yang baru, namun tetap dapat mengukur kemampuan kognitif mereka.

2. Bagi Pendidik

Dapat meningkatkan wawasan tentang instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan *personal computer*, dan dapat menjadikan sudut pandang baru tentang evaluasi pembelajaran biologi. Serta keterangan yang diperoleh peneliti pun bisa mengarahkan pendidik agar memakai serta dapat mengembangkan sendiri evaluasi soal yang sama.

3. Bagi Sekolah

Sebagai suatu bahan masukan bagi sekolah dalam mengembangkan hal-hal yang berkaitan dengan proses belajar mengajar dan meningkatkan kualitas pendidik dan peserta didik khususnya pada mata pelajaran biologi.

4. Bagi Peneliti Lain

Menambah wawasan khususnya pada bidang pendidikan, dengan mengembangkan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* ini pada konsep IPA yang lain.

G. Spesifikasi Produk

Jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development) ini akan menghasilkan aplikasi berupa spesifikasi sebagai berikut:

1. Instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* berupa aplikasi yang dapat diakses melalui *computer* pada materi perubahan lingkungan.
2. Bentuk produk instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* ini memiliki beberapa indikator dari literasi sains yaitu memahami fenomena sains, mengidentifikasi permasalahan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, menggunakan bukti-bukti ilmiah, dan memecahkan masalah, produk ini memuat konten soal dengan materi perubahan lingkungan kelas X SMA/MA. Konten tersebut berjalan pada mode *offline*. Aplikasi diinstal pada *computer*.
3. Bagian-bagian instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* pada materi perubahan lingkungan antara lain: halaman *loading*, halaman judul, halaman pengantar, halaman petunjuk penggunaan, dan halaman menu *home* yang berisi: soal evaluasi *two-tier multiple choice* dan penskoran.
4. Instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* berisikan soal yang dibuat semenarik mungkin yang diharapkan dapat memenuhi kriteria *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains, dimana literasi sains memiliki beberapa

indikator yakni memahami fenomena sains, mengidentifikasi permasalahan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, menggunakan bukti-bukti ilmiah dan memecahkan masalah yang baik digunakan pada kegiatan belajar mengajar, bahwa soal digunakan untuk mempermudah peserta didik dalam upaya memahami materi biologi.

H. Asumsi dan Keterbatasan masalah

Berdasarkan penelitian adapun pemaparan beberapa asumsi serta keterbatasan pada pengembangan. Asumsi serta keterbatasan pengembangan yakni :

1. Asumsi Pengembangan

Pengembangan Instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* yaitu:

- a. Proses belajar mengajar lebih mudah terlaksanakan apabila pendidik dapat memanfaatkan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* yang sesuai dengan tujuan dari pembelajaran.
- b. Dengan ada sarana yang membantu soal instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* diantaranya adalah laboratorium komputer di sekolah.
- c. Aplikasi instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi menggunakan personal *computer* mampu diakses secara *offline*, peserta didik dapat menggunakan aplikasi di *computer*, keemudian dapat dibuka walaupun tidak ada jaringan wifi atau internet.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* yang tersedia pada pengembangan ini terbatas pada materi perubahan lingkungan.
- b. Produk ini belum mencukupi layanan *database* yang dapat membantu penyimpanan data karena terbatasnya aplikasi peneliti dengan dikembangkannya produk.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Penilaian pembelajaran Biologi

Pembelajaran biologi yakni proses di kehidupan yang real dari aspek empiris yang berupaya untuk mengingat dirinya sebagai makhluk, segi evaluasi yang di harapkan bermanfaat untuk meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan lingkungannya.

Penilaian pembelajaran biologi kerap dihubungkan dengan penilaian formatif dan penilaian sumatif. Sedangkan penilaian yang memakai pembelajaran yang disebut asesmen. Evaluasi biasanya kian mementingkan pada hasil, lebih meninjau ke hasil yang telah dilakukan, sedangkan asesmen mementingkan evaluasi yang memperhatikan kemampuan. Evaluasi formatif mempunyai peran penting untuk meningkatkan proses pelajar mengajar peserta didik. Evaluasi formatif biasanya dapat dilaksanakan di akhir pembelajaran. Dalam pembelajaran biologi prosedur yang banyak digunakan biasanya adalah prosedur tertulis dan prosedur observasi. Prosedur tertulis biasanya di pakai untuk mengukur hasil belajar yang bersifat kognitif dan efektif. Sedangkan prosedur observasi digunakan untuk mengukur hasil belajar yang sifatnya psikomotor.

Tes hasil belajar mengukur apa yang telah dipelajari dalam proses pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran khusus di dalam satuan pelajaran atau rencana pelajaran. Evaluasi merupakan media yang tidak terpisahkan dari kegiatan mengajar, karena melalui evaluasi seorang pendidik akan mendapatkan informasi tentang pencapaian hasil belajar.¹

B. *Two-Tier Multiple Choice*

1) Pengertian *Two-Tier Multiple Choice*

Two-Tier Multiple Choice (TTMC) yakni tes berupa soal pilihan ganda dengan dua tingkat pertama kali dikembangkan oleh David F. Treagus. Pada tingkat pertama soal tentang pertanyaan perihal rancangan yang akan diuji cobakan sedangkan pada tingkat kedua tentang alasan setiap jawaban yang ada pada pertanyaan pada tingkat yang pertama. Namun, pendidik juga bisa memengaruhi konsepsi peserta didik.² Menurut Gabel, Miskonsepsi bisa muncul dari fenomena alam yang mereka pahami pada rancangan yang telah diberitahu ketidak sesuaiaan dengan perkembangan intelektual peserta didik. Pendidik membutuhkan cara yang tepat untuk mengetahui miskonsepsi. Misalnya dengan cara mengungkap miskonsepsi peserta didik yakni dengan

¹ Nuryani R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Surabaya : Ikip Malang, 2005) h. 33.

² Dwi Septiana, Zulfiani, Meiry Fadillah Noor, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Archaeobacteria Dan Eubacteria Menggunakan Two-Tie Multiple Choice". *Jurnal Edusains*. Volume VI Nomor 2 (2014), h.2.

cara meguji dengan sebuah tes. Hal ini bertujuan untuk memastikan pembelajaran untuk melakukan di masa yang akan mendatang nanti.³

Instrumen *Computerized Two-tier Multiple Choice* (CTTMC) yakni instrumen *Two-tier Multiple Choice* dengan basis komputer. Instrumen *Two-tier Multiple Choice* yakni instrumen pengukuran tes faktual dua tingkat. Dimana tingkatan pertama berupa soal utama (*first tier*) dan tingkatan kedua berupa alasan pemilihan jawaban (*second tier*). Ditunjang dengan model penskoran Graded Response Model (GRM), maka guru akan dengan mudah melakukan pemeriksaan jawaban siswa namun sekaligus dapat mendeteksi kemampuan siswa. Tuysuz menunjukan bahwa tes pilihan ganda dua tingkat ini sangat efektif untuk menentukan miskonsepsi peserta didik dan dapat dipakai sebagai alternatif penilaian tes evaluasi terhadap prestasi belajar peserta didik. Embertson dan raise menyatakan bahwa Graded Response Model (GRM) sesuai digunakan ketika item yang dipakai dapat dikategorikan atau memiliki respon bertingkat seperti yang digunakan pada skala Likert.⁴

Computer yakni media yang digunakan untuk mengolah data dimana dari sebagian elemen yang bekerja sama untuk membuat sebuah kinerja yang dapat melaksanakan kerjaan secara spontan. seiring dengan kemajuan teknologi terutama di bidang pendidikan tuntutan penguasaan *ICT* menjadi

³ *Ibid*, h.2.

⁴ Marantika Lia Kriyasaki, Sri Yaminah, Suryadi Budi Utomo, "Analisis Validitas Isi Computerized Two-Tier Multiple Choice Untuk Mengukur Literasi Sains Siswa". *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains SNPS* (Oktober 2017), h. 267.

suatu keharusan termasuk evaluasi pembelajaran. Ada banyak keuntungan yang dapat dilakukan menggunakan *computer* misal dengan menggunakan *Computer Based Test* (CBT). *Computer Based Test* yakni cara evaluasi berbantuan *computer* memiliki tujuan agar mendukung pendidik untuk melaksanakan penilaian, baik penskoran, pelaksanaan pengerjaan soal efektivitas, efisien pelaksanaannya. Melalui *computer* tersebut dapat mengurangi waktu untuk pekerjaan penilaian tes, dapat menghilangkan sifat logistik seperti mendistribusikan, menyimpan tes menggunakan ker tas. Peserta didik dapat mengetahui langsung hasil skor dari soal yang telah mereka kerjakan.

Kelebihan dan kekurangan *Two-tier Multiple Choice*

- a) Keunggulannya yakni penilaian soalnya lebih faktual, cepat serta mudah sedangkan
- b) Kelemahannya yakni tidak bisa digunakan untuk mengetahui kemampuan peserta didik misalnya pada soal berbentuk essay.

Pendidik sering menggunakan tes formatif disekolah dalam bentuk tes tertulis pilihan ganda. Soal tersebut juga kurang jika untuk mengetahui kemampuan psikologis yang tinggi. Salah satu cara yang dapat digunakan

untuk mengetahui kemampuan berfikir tinggi berdasarkan pada indikator psikologis.⁵

Tabel 2.1
Kategori Jawaban Peserta didik⁶

Tipe Jawaban Peserta Didik	Pejelasan	Kategori
B-B (benar-benar)	Menjawab dengan benar pada kedua tingkat pertanyaan	Memahami
B-S (benar-salah)	Menjawab benar pertanyaan pada tingkat pertama dan menjawab salah pada pertanyaan tingkat kedua	Miskonsepsi
S-B (salah-benar)	Menjawab salah pertanyaan pada tingkat pertama dan menjawab benar pada pertanyaan tingkat kedua	Menebak
S-S (salah-salah)	Menjawab salah kedua pada tingkat pertanyaan	Tidak memahami

C. Konsep Evaluasi

1) Pengertian evaluasi

Evaluasi yakni proses yang menentukan keadaan, dimana tujuan tersebut telah tercapai. Pernyataan ini mengatakan langsung bahwa hubungan evaluasi dengan tujuan kegiatan pembelajaran untuk mengukur derajat, yang mana suatu tujuan tersebut dapat dicapai. Sebenarnya evaluasi juga merupakan proses memahami, memberi arti, mendapatkan dan

⁵Mufida Nofiana, Sajidan, Puguh, "Pengembangan Instrument Evaluasi Two-Tier Multiple Choice Question Untuk Mengukur Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi Pada Materi Kingdom Plantae". *Jurnal Inkuri* (2014), h.61-63.

⁶Nining Kurniasih, Nukhbatul Bidayati, "Penggunaan Tes Diagnostik Two-tier Multiple Choice Untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria". *Jurnal Biosfer Tadris Pendidikan Biologi*, Vol.8 No.1(2017),hal.117.

mengkomunikasikan suatu berita dengan keperluan pengambilan keputusan⁷. Menurut Ngalim Purwanto yakni hubungan aktivitas belajar mengajar Norman E Grounlund mengatakan bahwa yang dimaksud evaluasi yakni : *”Evaluation...a systematic process of determining the extent to which intruktional objectives are achieved by pupils”*. (Evaluasi yakni proses yang logis yang dapat memastikan serta membuat kesimpulan mencapai sejauh dengan tujuan dari pengajaran yang sudah dicapai oleh peserta didik).⁸

Pendapat lain yang berhubungan pada berlangsungnya evaluasi belajar peserta didik *evaluations is process of making assement of student growth*. Evaluasi yakni proses mengetahui penilaian peserta didik pada pembelajaran. Ketercapaian perkembangan peserta didik perlu dilakukan pengukuran, baik sebagai individu maupun pada saat kegiatan kelompok. pendidik perlu memperhatikan karena biasanya peserta didik masuk kedalam ruangan mempunyai kemampuan yang berbeda-beda peserta didik menangkap dengan cepat saat dijelaskan, ada juga yang termasuk mempunyai kemampuan yang sedang dan termasuk lambat dalam menangkap apa yang telah diberikan oleh pendidik. Pendidik dapat mengetahui evaluasi keahlian peserta didik untuk memahami yang telah mereka kerjakan diawal hingga diakhir proses pembelajar. Ketercapaian belajar tersebut dapat dilakukan mengevaluasi

⁷M. Sukardi, *Evaluasi Pendidikan* (Jakarta : PT Bumi Aksara, 2009), h.1.

⁸Ngalim Purwanto, *Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis* (Bandung : Rosdakarya,2000),h.3.

dengan mengukur. Ketercapaian pembelajaran peserta didik bisa diukur menggunakan :

- a) Mengukur untuk mengetahui tingkatan ketercapaian standar yang telah ditentukan
- b) Menggunakan sebuah tugas yang dapat terselesaikan peserta didik secara tuntas.⁹

Menurut Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 pencapaian evaluasi yakni proses untuk mengumpulkan sebuah bukti tentang ketercapaian proses belajar mengajar peserta didik dalam kompetensi dasar, sikap sosial maupun sikap spiritual, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keahlian secara terencana dan tertata, selama proses pembelajaran.¹⁰

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, maka kesimpulan yang didapat bahwa evaluasi yakni proses menentukan keadaan yang mana suatu tujuan telah tercapai. Evaluasi juga hendaknya dikerjakan setiap hari dengan agenda yang tertata dan terencana sehingga pendidik dapat mengetahui berita yang lengkap tentang keterampilan peserta didik dalam proses belajar mengajar.

Ada dua jenis evaluasi yakni evaluasi sumatif dan formatif. Evaluasi sumatif memiliki tujuan untuk menentukan perolehan nilai keberhasilan peserta didik berdasarkan pengetahuan yang telah mereka dapat selama jika waktu yang panjang selama pembelajaran. Sedangkan evaluasi formatif

⁹M. Sukardi, *Op.Cit*, h.2.

¹⁰Andrita Purnamasari, "Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dengan *Wondershare Quiz Creator* Materi Sistem Penilaian Persediaan", *Jurnal Pendidikan*, Vol.03 No.01 (2015), h.2.

memiliki tujuan untuk mengetahui berita yang dibutuhkan untuk pendidik tentang peserta didik dalam proses pembelajaran.¹¹

1) Model-model evaluasi

Evaluasi sering memakai model evaluasi selain dari metode penelitian. Contohnya, model evaluasi CIPP, model *Adversari*, dan Model Evaluasi *Goal Based* dan *Goal free*. Model ini tidak dikenal dalam riset terapan lainnya. Model evaluasi ini dapat mempengaruhi rancangan dan proses terelaksananya evaluasi.¹²

2) Tujuan Evaluasi

Dalam proses pembelajaran evaluasi mempunyai tujuan untuk mendapatkan berita akurat tentang ketercapaian arah instruksional oleh peserta didik supaya dapat terupayakan tindakan kedepannya. Contohnya seperti:

- a) Ketepatan dalam menempatkan tempat
- b) Umpan balik yang diberikan sudah baik
- c) Dapat mengdiagnosis kesulitan belajar peserta didik, atau
- d) Penentuan dalam kelulusan.¹³

Tujuan dilakukannya evaluasi untuk terencapainya beragam tujuan.

Tujuan dilakukannya evaluasi yakni :

¹¹M. Sukardi. *Op.Cit.*h.58.

¹²Wirawan, *Evaluasi Teori Model Standar Aplikasi Dan Profesi* (Jakarta: Rajawali Pers,2012), h.78.

¹³Daryanto, *Evaluasi Pendidikan* (Jakarta : PT Rineka Cipta,2010), h.68.

- a. Untuk menakar keterpengaruhan agenda kepada publik
- b. Untuk membandingkan agenda yang terlaksanakan sesuai rencana
- c. Untuk menakar pelaksanaan program sesuai dengan standar
- d. Evaluasi agenda dapat diidentifikasi serta menemukan dimensi agenda yang berjalan, dan tidak berjalan
- e. mengembangkan staf agenda
- f. Melengkapii ketetapan undang-undang dasar
- g. Agreditas agenda
- h. Menakar *cost effectiveness* dan *cost-efficiency*
- i. Mengambil ketentuan tentang agenda
- j. Akuntabilitas
- k. Memberi balikan terhadap pimpinan beserta staf agenda
- l. Memperkuat kedudukan politik
- m. Memperkembangkan aturan ilmu evaluasi.¹⁴

Evaluasi membutuhkan filosofi evaluasi dan filosofi ilmu kemasyarakatan untuk menjadi bagian dari sebuah tujuan evaluasi. Begitupun, evaluator yang memiliki beda pendapat tentang penerapan filosofi evaluasi dan filosofi ilmu kemasyarakatan pada evaluasi. Pendapat mereka tersebut dikelompokkan menjadi 2 : mereka memiliki pendapat bahwa evaluasi memerlukan filosofi, dan mereka juga memiliki pendapat bahwa evaluasi tidak memerlukan filosofi untuk melaksanakan evaluasi.

¹⁴ Wirawan. *Op.Cit*, h.22.

Menurut evaluator lainnya bahwa filosofi yakni pokok bagi evaluasi, akan memulai rencana evaluasi dengan pengembangan filosofi tentang agenda yang dievaluasi. Proses ini dimulai untuk melalui kajian kebutuhan yang menciptakan suatu agenda untuk mencukupi kebutuhan, tujuan agenda, pelaksana kepentingan yang akan terlayani, pengaruh agenda terhadap para pelaksana kepentingan, serta perubahan kemasyarakatan yang terjadi.¹⁵

3) Kelebihan dan kekurangan soal pilihan ganda :

a) Penilaian yang objektif

Soal berbentuk objektif kemungkinan dapat ditulis pada butir soal dalam jumlah yang lebih banyak

Kekurangan dari soal pilihan ganda :

a) Soal pilihan ganda diragukan kapasitasnya untuk menakar keberhasilan pembelajaran yang tinggi

b) Berkesempatan dilakukannya penebakan sangat tinggi

Tes objektif adalah tes yang keseluruhan informasi yang diperlukan untuk menjawab tes telah tersedia. Menurut subiono perbedaan yang khas bentuk soal objektif (pilihan ganda) dibandingkan dengan soal esai adalah tugas peserta tes (*testee*) dalam merespon tes. pada tes objektif, tugas siswa adalah memanipulasikan data yang telah ada di dalam soal. Soal tes objektif sangat bermanfaat untuk mengukur hasil belajar kognitif tingkat rendah. Hasil-hasil belajar kompleks seperti

¹⁵ *Ibid*, h.31.

menciptakan dan mengorganisasikan gagasan kurang cocok diukur menggunakan soal bentuk ini.¹⁶

Tes sebagai alat penilaian dalam bentuk tulisan (tes tulisan) atau dalam bentuk perbuatan (tes tindakan). Terdapat 2 macam tes yakni tes esai dan tes pilihan ganda.

Kelebihan soal pilihan ganda yakni :

- a) Materi yang ada dapat melingkupi dari bahan pengajaran yang tersedia
- b) Jawaban peserta didik dapat dinilai dengan mudah menggunakan kunci jawaban
- c) Jawaban tiap pertanyaan yang pasti benar bahkan salah sehingga penilaian mempunyai sifat yang objektif

Kekurangan dari soal pilihan ganda yakni :

- a) Kemungkinan yang cukup besar untuk melakukan penembakan pada soal.

Proses berpikir siswa tidak dapat dilihat dengan nyata.¹⁷

Tes essay yakni alternatif untuk menilai keberhasilan pembelajaran yang sudah lama ada. Tes essay ini dapat dikatakan sebagai pertanyaan yang mengharuskan peserta didik untuk menjawab dalam bentuk uraian, menjelaskan, berdiskusi, memperbandingkan, serta memberi alasan sesuai dengan perintah pertanyaan menggunakan bahasa mereka sendiri.

¹⁶ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar* (Yogyakarta : Pustaka Belajar, 2014), h.72-73.

¹⁷ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2001), h.49.

Soal pilihan ganda yakni soal yang memiliki satu jawaban benar. Melihat dari sistemnya soal pilihan ganda terdiri dari :

- 1) Pernyataan berisikan permasalahan yang akan disampaikan
- 2) Option (beberapa pilihan jawaban)
- 3) Kunci jawaban (pilihan jawaban yang benar atau paling tepat)
- 4) Pengecoh (jawaban lain selain dari kunci jawaban)¹⁸

Soal pilihan ganda memiliki beberapa bagian selain dari soal esai, yakni pilihan kunci jawaban dan pengecoh masing-masing soal yakni :

- a) Perangkat soal

Perangkat soal yakni kelengkapan pertanyaan segala keutuhannya.

- b) Petunjuk penggunaan

Petunjuk penggunaan yakni petunjuk yang dilakukan untuk mengerjakan sebuah soal. Seperti memberi tanda silang atau melingkari jawaban

- c) Butir soal

Soal yakni suatu pernyataan yang menerbitkan keadaan permasalahan yang harus terpecahkan oleh peserta didik.

- d) Pilihan jawaban

Soal pilihan ganda yakni soal dengan segala jawaban yang telah tersedia dan peserta didik akan memilih salah satu jawaban yang menurutnya benar.

- e) Kunci jawaban

¹⁸ *Ibid*, h. 44-48.

Kunci jawaban yakni jawaban atas pernyataan yang telah disediakan pada soal.

f) Pengecoh

Pengecoh yakni pemilihan jawaban yang bukan merupakan jawaban. contohnya seperti kunci jawaban pilihan ganda dengan 4 option a,b,c,d dan kunci jawabannya yakni c maka a,b,d disebut pengecoh.¹⁹

4) Metode untuk menyusun tes pilihan ganda

- a) Intruksi untuk pengerjaan soal harus jelas, bila perlu disertai dengan contoh cara pengerjaannya.
- b) Dalam soal pilihan ganda hanya mempunyai satu jawaban yang benar
- c) Kalimat dasar baiknya mencakup dengan rangkaian yang terpilih
- d) Kalimat pada setiap butir soal disajikan singkat dan jelas
- e) Tidak menggunakan kalimat negatif pada kalimat pokok penyajian soal
- f) Kalimat pokok pada tiap soal hendaknya tidak bergantung pada butir soal yang lain
- g) Menggunakan kata-kata “manakah jawaban yang menurut anda paling baik”, “pilihlah salah satu yang pasti lebih baik dari yang lain”, jika terdapat lebih dari satu jawaban yang benar
- h) Jangan menghilangkan kalimat pada bagian pertama
- i) Butir-butir soal hendaknya tidak terlalu sulit
- j) Setiap butir soal sebaiknya hanya memiliki satu ide pokok.

¹⁹ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar* (Yogyakarta : Pustaka Belajar,2014), h.74.

- k) Jika terdapat susunan urutan yang logis antara pilihan, maka mengurutkan (seperti urutan tahun, urutan alphabet, dll)
- l) Menata jawaban agar memiliki tata bahasa yang baik
- m) Opsi yang tersajikan sebaiknya sama dalam uraiannya maupun teknis
- n) Opsi yang tersajikan memiliki sifat homogen
- o) Membuat jumlah opsi pilihan ganda sejumlah empat. Jika memiliki kesulitan dapat membuat penambahan pilihan ganda agar mencapai jumlah 4
- p) Menjauhi pengulangan kata pada kalimat dasar opsi
- q) Menghindari penyusunan kalimat
- r) Opsi sebaiknya tidak bertumpukan, menyeluruh dan sinonim
- s) Tidak memakai kata indikator misalnya kata selalu, kadang-kadang dan pada umumnya²⁰.

²⁰Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Rineka Cipta 2007), h.170-172

D. LITERASI SAINS DALAM PISA

1) Pengantar

Pada era globalisasi dengan pemanfaatan teknologi yang canggih, konsep literasi tidak hanya berkaitan dengan kegiatan membaca dan berhitung atau matematika saja. Literasi sains penting untuk peserta didik dalam hubungannya agar mereka bisa mengetahui lingkungannya, dibidang kesehatan, ekonomi dan lainnya yang berada di lingkungan publik yang ketergantungan kepada teknologi kemajuannya perkembangan ilmu pengetahuan.

keberadaan literasi menjadi pilihan untuk perkembangsn pengetahuan sains peserta didik di dunia. Di negara OECD dan negara asia yang dapat dikatakan Negara maju, contohnya di Negara jepang dan di korea, sudah memakai kurikulum menggunakan pengetahuan pada pelajaran IPA.²¹ Untuk mengukur literasi sains dapat melakukan menggunakan indikator, indikator yang digunakan terdiri dari :

²¹Bahrul Hayat, Suhendra, *Mutu Pendidikan* (Jakarta : Bumi Aksara,2011), h.313.

Tabel 2.2²²
Indikator Literasi Sains

No	Dimensi	Indikator Literasi Sains	Sub Indikator Literasi Sains
1	Konten	Memahami fenomena sains	Memahami konsepnya dengan benar
2	Proses	Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah
3		Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Mendesripsikan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah
4		Menggunakan bukti bukti ilmiah	Mengidentifikasikan asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan
5	Konteks	Memecahkan masalah	Menerapkan konsep sains dengan cara personal, sosial, dan global seperti ilmu lingkungan

2) Definisi Literasi IPA

Literasi IPA dalam PISA 2003 didefinisikan sebagai kapasitas memakai pengetahuan secara ilmiah, mengidentifikasi pernyataan secara ilmiah, dan menyimpulkan berdasar kenyataan yang ada untuk mengetahui keadaan beserta perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia. Penilaian literasi sains pada PISA memfokuskan pengetahuan beserta keterampilan proses sains peserta didik pada keadaan yang real dan tidak menggunakan aspek kurikulum.²³

²²OAED.2016.PISA.2016 result : learning treand : changes in student performance since 2000 (Volume V).

²³Ibid, h.315.

Konsep IPA dalam PISA dikelompokkan ke dalam tiga bidang yaitu :

- a) Ilmu pengetahuan bumi dan lingkungan, misalnya populasi, produksi dan kehilangan barang tambang, cuaca dan iklim.
- b) Ilmu pengetahuan kehidupan dan kesehatan, misalnya kesehatan, penyakit, dan nutrisi
- c) IPA dalam teknologi, misalnya bioteknologi, penggunaan bahan dan sampah, penggunaan energy, dan transportasi²⁴

Literasi sains berhubungan dengan kemampuan mengenal 12 tema IPA yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan yang akan terjadi pada masa yang akan datang, serta mampu mengaitkan dengan proses ilmiah. Berikut ini adalah 12 tema IPA²⁵ :

- a) Perubahan atmosfer (radiasi, transmisi dan tekanan)
- b) Biodiversitas (spesies, gen dan evolusi)
- c) Perubahan fisika dan kimia (kecepatan reaksi, dekomposisi)
- d) Bumi dan antariksa (sistem tatasurya, perubahan cuaca)
- e) Ekosistem (rantai makanan, kesinambungan/*sustainability*)
- f) Perubahan energy (kekekalan energy, fotosintesis)
- g) Bentuk dan fungsi (sel, tulang dan adaptasi)
- h) Control genetik (dominasi)
- i) Perubahan geologis (cuaca)

²⁴*Ibid*, h.316.

²⁵*Ibid*, h.317.

- j) Biologi manusia (kesehatan, nutrisi)
 - k) Gaya dan pergerakan dan
 - l) Struktur dan sifat zat (suhu dan konduktivitas listrik)
- 3) Ruang Lingkup pada Literasi IPA

Untuk mengukur dimensi literasi sains, PISA menentukan 3 dimensi besar literasi sains, yakni konten sains, proses sains, dan konteks sains. Lebih terperinci, dalam PISA, tahun 2003, dengan memaparkan dimensi literasi sains sebagai berikut²⁶ :

a) Kandungan Literasi Sains

Dalam dimensi konsep ilmiah (*scientific concepts*), peserta didik perlu menangkap sejumlah konsep kunci atau esensial untuk dapat memahami fenomena alam tertentu dan perubahan-perubahan yang terjadi akibat kegiatan manusia. Hal ini merupakan gagasan besar pemersatu yang berupa menjelaskan aspek-aspek lingkungan fisik. PISA mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mempersatukan konsep-konsep fisika, kimia, biologi, serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa.

b) Proses Literasi Sains

Proses literasi sains dalam PISA mengkaji kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah, seperti kemampuan peserta didik untuk mencari, menafsirkan dan memperlakukan bukti-bukti.

²⁶Uus Toharudin, Sri Hendrawati, Andrian Rustaman, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik* (Bandung : Humaniora, 2011), h. 8.

PISA memakai lima proses, yakni mengenali pernyataan secara ilmiah, mengidentifikasi bukti secara ilmiah, serta menarik kesimpulan, komunikasi kesimpulan.

c) Konteks Literasi Sains

PISA lebih menekankan kepada aktivitas keseharian. Sebagai halnya cara literasi lainnya, konteks sains mengikut sertakan rumor yang penting untuk aktivitas secara publik, dan juga kepada perhatian individu.

d) Pencapaian siswa dalam literasi sains

Pencapaian rata-rata siswa dari Negara peserta yang dapat dibandingkan pelaksanaan PISA 2000 dan 2003 pada dasarnya tidak mengalami perubahan. Namun, karena adanya penambahan negara peserta pada PISA 2003, pencapaian rata-rata untuk literasi IPA menjadi 496 dengan simpangan baku 105 poin

Berikut perbandingan capaian peserta didik Indonesia dengan beberapa negara di Asia dengan rata-rata peserta didik OECD dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.3²⁷
Pencapaian PISA

Negara	Tingkat Literasi IPA						
	<L-1	L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6
Indonesia	20.3	41.3	27.5	9.5	1.4	00	00
Turki	12.9	33.7	31.2	15.1	6.2	0.9	00
Thailand	12.6	33.5	33.2	16.3	4	0.4	00
Jepang	3.2	8.9	18.5	27.5	27	12.4	2.6

²⁷ Bahrul Hayat, *Op.Cit*, h.322.

Negara	Tingkat Literasi IPA						
	<L-1	L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6
Taiwan	1.9	9.7	18.6	27.3	27.9	12.9	1.7
Korea	2.5	8.7	21.2	31.8	25.5	9.2	0
Makau	1.4	8.9	26	35.7	22.8	5	0.3
Hong kong	1.7	7	16.9	28.7	29.7	13.9	2.1

Dari tabel di atas dapat diketahui kemampuan IPA peserta didik beredar dengan kompetensi level 1 dan di bawah 1 dengan perolehan (61,6%) tidak ada yang mencapai level ke 5 dan 6. Berbanding terbalik dengan ketercapaian peserta didik di Jepang, Korea, Taiwan dan Hong kong dengan menduduki 40% peserta didik dilevel 4 keatas.

Berdasarkan hasil survei PISA, pada tahun 2015 melibatkan 540.000 peserta didik di 70 negara, ditelaah secara lengkap sehingga survey dan tes berjalan dan didapatkan diakhir tahun selanjutnya. Pada survey PISA tahun 2015 mendapatkan bukti bahwa singapura yakni negara dengan menduduki peringkat 1 untuk ketiga materi sains, yakni membaca, dan matematika. Dari hasil evaluasi PISA tahun 2015 tersebut maka peserta didik di Indonesia untuk sains, membaca dan matematika menduduki peringkat ke 62, 61 dan 63, dari 69 negara yang dievaluasi. Peringkat dengan rata-rata skor Indonesia tidak berbeda jauh dengan hasil tes dan survey PISA yang sebelumnya di tahun 2012 dan berada pada golongan penguasaan konsep materi rendah. Disisi lain, peringkat Indonesia sebenarnya naik dari hasil survey PISA di tahun 2012 contohnya untuk bidang matematika dari PISA 2012 berada di peringkat 64 dari 65 negara yang dievaluasi.

Salah satu hal yang menarik adalah indeks kesenangan belajar sains, Indonesia cukup tinggi yaitu 0,65 lebih tinggi dari pada indeks yang didapatkan oleh Negara-negara yang memperoleh skor tinggi seperti singapura sebesar 0,59 bahkan jepang -0,33.

4) Peranan literasi sains

Terdapat dua pandangan dalam mendukung pentingnya literasi sains yaitu pandangan *mikro* dan pandangan *makro*. Pandangan makro berkaitan dengan pentingnya literasi sains bagi pembangun bangsa, pengembangan sains, dan peningkatan kualitas masyarakat. Sedangkan makro adalah adanya koneksi yang kuat antara kemampuan literasi masyarakat dengan kemampuan literasi masyarakat dengan kemakmuran ekonomi suatu negara. Literasi Sains dan Teknologi

Agar kita dapat memanfaatkan sains dan teknologi bagi kesehatan umat manusia, dapat memilah dan memilih teknologi yang ramah.²⁸ lingkungan, dapat mengantisipasi dan mengeleminir dampak-dampak negative dari perkembangan sains dan teknologi , dan dapat menggunakan konsep-konsep dan prinsip-prinsip sains untuk memecahkan masalah dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, maka dibutuhkan warga masyarakat yang literasi sains dan teknologi.

Adapun ciri sosok warga masyarakat atau individu literasi sains dan teknologi yakni:

²⁸Wayan Sadia, *Model Model Pembelajaran Sains Konstruktivistik* (Bandung : Graha Ilmu,2010), h.39.

- a) Mempunyai pengetahuan yang baik tentang fakta, konsep, dan teori sains serta kemampuan untuk mengaplikasikannya.
- b) Saat membuat keputusan sehari-hari dapat menggunakan konsep sains, keterampilan proses sains, serta nilai-nilai sains.
- c) Mengetahui kelebihan dan keterbatasan sains dan teknologi
- d) Menyadari dan memahami interelasi saling ketergantungan antara sains, teknologi dan masyarakat
- e) Mengenali sumber sains yang dapat dipercaya dan dapat digunakan dalam untuk membuat sebuah keputusan
- f) Memahami dampak-dampak negatif sains
- g) Membedakan bukti-bukti ilmiah dengan pendapat yang bersifat pribadi
- h) Memiliki pandangan luas tentang dunia fakta pendidikan sains
- i) Memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup tentang sains
- j) Mempertimbangkan aspek politik, ekonomi, moral, dan etika sains
- k) Memiliki kemampuan untuk mengambil keputusan
- l) Memiliki sikap positif terhadap sains teknologi

Ciri diatas terbentuk dan terkristalisasi bila peserta didik mempelajari sains menggunakan ancangan sains-teknologi masyarakat (STM), dan makna materi sains sama dengan rumor kemasyarakatan dan teknologi yang terdapat pada lingkungan peserta didik.

Di Indonesia, pemahaman tentang pembelajaran sains yang mengarah pada pembentukan literasi sains peserta didik, tampaknya masih belum sepenuhnya dipahami dengan baik oleh para pendidik/pengajar sains. Akibatnya, proses pembelajaran pun masih bersifat konvensional dan bertumpu pada penguasaan konseptual peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari beberapa hasil pengukuran mutu hasil pembelajaran sains peserta didik yang dilakukan secara internasional. Hasilnya menunjukkan bahwa pencapaian peserta didik Indonesia masih jauh dibawah kemampuan peserta didik di negara-negara lain di dunia.

Tingkat literasi membaca, matematika, dan sains peserta didik diseluruh dunia diketahui dari tiga studi internasional yang dipercaya sebagai instrumen untuk menguji kompetensi global, yaitu PIRLS, PISA dan TIMSS.

Rendahnya mutu hasil pembelajaran sains peserta didik Indonesia menuntut pembenahan segera terhadap proses pembelajaran sains ditingkat pendidikan dasar. Tentang masalah ini, dapat mengupayakan bahwa pembaharuan pendidikan dasar itu perlu agar prosesnya lebih memperhatikan perkembangan kognitif dan afektif peserta didik. Pembaharuan pendidikan sains ditingkat pendidikan dasar tidak hanya menekankan pada produk dan proses, tetapi pada pertimbangan antara produk-proses-sikap. Upaya pembaharuan pendidikan lainnya adalah membenahi fungsi, wewenang dan tugas pendidik sebagai ujung tombak proses pembelajaran di kelas demi tercapainya perbaikan dan peningkatan mutu pendidikan sains.

E. Kajian Materi Perubahan Lingkungan

Perubahan Lingkungan yaitu materi yang dipakai oleh penulis untuk mengembangkan media Instrumen Evaluasi *Two-tier Multiple Choice* Untuk Mengukur Literasi Sains Peserta Didik Menggunakan *Personal Computer*.

Uraian materi perubahan lingkungan dapat dilihat pada tabel berikut :

a) Kajian Kurikulum 2013 pada materi perubahan lingkungan

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Uraian Materi
KI 1 : Menghayati, mengamalkan ajaran agama yang diikutinya KI 2 : Menghayati, mengamalkan perilaku yang jujur disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, responsive dan proaktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif pada lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bagi bangsa	3.11 Menganalisis bukti perubahan lingkungan, serta penyebab, dan dampaknya di kehidupan 4.11 Merumuskan gagasan pemecahan masalah pada perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar	1. Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan 2. Menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan gangguan keseimbangan lingkungan 3. Menyebutkan beberapa jenis pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan 4. menganalisis penyebab terjadinya pencemaran udara 5. Menjelaskan tentang etika lingkungan	1. Keseimbangan dan perubahan lingkungan hidup 2. Pencemaran lingkungan hidup 3. Akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan 4. Penanganan limbah 5. Adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan lingkungan

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Uraian Materi
<p>KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan yang faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya, dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan dan kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan yang prosedural pada bidang kajian sesuai dengan bakat dan minatnya.</p> <p>KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah secara konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan sosial</p>		<p>6. Menjelaskan pengertian limbah</p> <p>7. Menjelaskan perbedaan limbah organik dan limbah anorganik</p> <p>8. Mengidentifikasi jenis limbah yang dapat didaur ulang berdasarkan jenisnya</p> <p>9. Menentukan penanganan limbah sehingga menjadi produk bermanfaat</p> <p>10. Membuat produk yang berasal dari limbah</p>	

Kajian Materi	Uraian Materi
1.Keseimbangan dan perubahan lingkungan hidup	<p>Perubahan lingkungan yakni kemampuan pada lingkungan untuk memperbaiki tekanan dari alam mapun kegiatan manusia untuk menjaga kestabilan kehidupan. Kriteria lingkungan yang seimbang adalah yakni</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapatnya pola-pola interaksi seperti arus energi, daur materi, rantai makanan, jaring-jaring makanan, piramida ekologi, daur biogeokimia, dan produktivitas yang berlangsung secara proposional. 2. Lingkungan homeostatis yakni dapat bertahan terhadap gangguan dari alam baik secara alami maupun buatan. 3. Pertumbuhan dan perkembangan organisme berlangsung dengan cara alami sehingga tidak ada organisme yang mendominasi terhadap organisme yang lain. 4. Memiliki daya dukung lingkungan, yaitu kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya organisme yang mendominasi terhadap organisme lainnya

Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>5. Memiliki daya dukung lingkungan, yakni kemampuan lingkungan hidup agar mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lain.</p> <p>Faktor penyebab perubahan lingkungan terbagi 2, yakni</p> <ol style="list-style-type: none"> Faktor dari alam seperti gempa bumi, gunung meletus, gelombang tsunami, tanah longsor, banjir, angin topan serta kemarau panjang Faktor dari manusia, seperti pembakaran penebangan hutan, pembangunan industri dan pemukiman, penebangan secara liar, sistem pertanian monokultur, dan pencemaran lingkungan contohnya akibat penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan. <p>Beberapa zat yang dapat menyebabkan pencemaran udara yakni karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO₃), chlorofluorocarbon (CFC) dan halon, Ozon (O₃).</p>
2. Pencemaran lingkungan hidup	<p>Lingkungan menyediakan sumber daya alam yang dibutuhkan oleh manusia untuk membantu kehidupannya. Menurut UU No.23 tahun 1997 pasal 1 ayat 12 bahwa pencemaran lingkungan yakni masuknya makhluk hidup, zat energi atau komponen lain ke dalam lingkungan sehingga kualitas menurun hingga pada tingkat tertentu menyebabkan lingkungan hidup tidak berfungsi sesuai dengan kinerjanya. Pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi 4 macam, yakni</p> <ol style="list-style-type: none"> Pencemaran Udara Atmosfer bumi tersusun dari 78% gas nitrogen, 21% gas oksigen, 0,93% gas argon 0,032% gas karbon dioksida dengan jumlah kecil gas-gas. Komposisi di atmosfer yang paling tepat untuk mendukung kehidupan di bumi.

Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>Udara pada lingkungan tercemar oleh zat-zat polutan tidak bersih lagi dan merupakan gangguan kesehatan bagi makhluk hidup sekitarnya. Dengan kemajuan teknologi saat ini polusi udara telah dapat menimbulkan kekhawatiran terutama di daerah industri. Pencemaran udara mempunyai sumber yang beranekaragam. Dari kendaraan bermotor dikeluarkan polutan ke udara dalam bentuk gas karbon monoksida (CO), nitrogen oksida, belerang oksida, hidrokarbon dan partikel padat. Hasil pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor menyebabkan semakin banyak jumlah polutan yang dikeluarkan ke udara.</p> <p>وَمِنْ ءَايَاتِهِ أَنْ يُرْسِلَ ٱلرِّيَّاحَ مُبَشِّرَاتٍ لَّيُذِيقَكُمْ مِّن رَّحْمَتِهِ وَلِتَجْرِيَ ٱلْفُلُكُ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُواْ مِن فَضْلِهِ ۚ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٢١﴾</p> <p>Artinya : Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya adalah bahwa Dia mengirimkan angin sebagai pembawa berita gembira dan untuk merasakan kepadamu sebagian dari rahmat-Nya dan supaya kapal dapat berlayar dengan perintah-Nya dan (juga) supaya kamu dapat mencari karunia-Nya; mudah-mudahan kamu bersyukur. (Q.S Ar-Ruum ayat 21)</p> <p>Pembawa berita gembira Maksudnya: awan yang tebal yang ditiup angin lalu menurunkan hujan. karenanya dapat dirasakan rahmat Allah dengan tumbuhnya biji-biji yang telah disemaikan dan menghijaunya tanaman-tanaman serta berbuahnya tumbutumbuhan dan sebagainya dengan seizin Allah dan dengan sekehendak-Nya.</p> <p>Tafsir : Diantara dalil yang terdapat pada alam, yang menunjukan bahwa allah lah yang menciptakan alam, yang bersifat kuasa, mengetahui segala sesuatu dan berkehendak, memiliki segala hal, memberikan hidup dan mematikan adalah angin yang mengembirakan kita</p>

Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>dengan turunnya hujan, mengawinkan bunga (penyerbukan) pepohonan sehingga terjadilah buah, dan menggerakkan perahu yang tengah berlayar. Selain itu juga menunjukan kepada kita tentang sebagai rahmat-Nya dan iradat-Nya. Supaya kita dapat mencari sebagian keutamaan Allah.</p> <p>b) Pencemaran air</p> <p>Pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup atau zat lain ke dalam air yang menyebabkan kualitas air menurun ke tingkat tertentu sehingga tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Untuk menentukan air sudah tercemar atau belum dapat dilakukan pengujian terhadap tiga parameter, yaitu sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Parameter fisik meliputi kandungan partikel padat, zat padat terlarut, kelarutan, warna, bau, suhu, dan pH air. Air normal yang dapat dikonsumsi memiliki sifat tidak berbau, tidak berwarna dan tidak berasa. Air normal memiliki pH sekitar 6,5-7,5. 2) Parameter kimia meliputi abod (<i>biochemical oxygen demand</i>) COD (<i>chemical oxygen demand</i>) dan DO (<i>dissolved oxygen</i>). BOD adalah ukuran kandungan oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik di dalam air. COD adalah ukuran kandungan oksigen yang diperlukan agar bahan buangan di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia (biasanya digunakan dalam indikator limbah cair industri). DO adalah ukuran kandungan oksigen terlarut dalam air.


Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>3). Parameter biologi digunakan untuk mengetahui jenis dan jumlah Menyebabkan penyakit contohnya <i>Escherehia coli</i>, <i>Vibrio cholera</i>, <i>Salmonella typhosa</i>, dan <i>Entamoeba histolytica</i> sumber langsung dan sumber tidak langsung.</p> <p>Sumber pencemaran langsung berupa buangan yang langsung dibuang ke badan air, misal sungai, Saluran air selokan, laut dan danau sumber air tidak langsung merupakan kontaminan yang masuk melalui air tanah akibat pencemaran air permukaan oleh limbah industri maupun limbah domestik.</p> <p>Perubahan tidak hanya terjadi pada air sungai, danau dan sepanjang pantai laut, tetapi yang lebih terasa jika populasi masuk kedalam air tanah. Pembuangan sampah tau kotoran ke sungai jelas akan mempengaruhi produktivitas air dan lingkungan secara luas.</p> <p>اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْأَنْهَارَ</p> <p>Artinya : Allah-lah yang telah menciptakan langit dan bumi dan menurunkan air hujan dari langit, kemudian Dia mengeluarkan dengan air hujan itu berbagai buah-buahan menjadi rezki untukmu; dan Dia telah menundukkan bahtera bagimu supaya bahtera itu, berlayar di lautan dengan kehendak-Nya, dan Dia telah menundukkan (pula) bagimu sungai-sungai. (Q.S Ibrahim ayat 32)</p> <p>Tafsir : Allahlah yang telah menciptakan langit dan bumi dan menurunkan air hujan dari langit kemudian dia mengeluarkan dengan air hujan itu berbagai buahan</p>



Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>Menjadi rezeki untuk kalian sehingga kalian dapat menaikinya dan memuat barang-barang di atasnya dengan seizinnya.</p> <p>c). Pencemaran tanah</p> <p>Pencemaran tanah dapat terjadi secara langsung atau tidak langsung. pencemaran tanah secara tidak langsung terjadi jika zat pencemaran langsung mencemari tanah, misalnya dari penggunaan insektisida fungisida, herbasida DDT (Dikloro difenil trikloroetana) dan pupuk kimiawi secara berlebihan. Sementara pencemaran tidak langsung terjadi melalui perantara air dan udara, misalnya limbah domestik dan industri dibuang ke sistem perairan lalu polutan tersebut terserap kedalam tanah atau zat sisa pembakaran dari pabrik dan kendaraan bermotor yang dibuang ke udara, lalu terbawa oleh air hujan dan masuk ke dalam tanah. Pencemaran tanah memiliki dampak negatif, antara lain mematikan organisme di dalam tanah dan mengganggu porositas dan kesuburan tanah.</p> <p>وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبِثَ لَاحِزُجْ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ</p> <p>Artinya: Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.</p> <p>Tanah yang baik, tanamannya tumbuh subur hidup dengan izin Allah. Dan tanah yang tidak subur, tidak menghasilkan kecuali sedikit tanaman yang tidak berguna, bahkan menjadi penyebab kerugian pemiliknya. (Tafsir Quraish Shihab).</p>

Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>Peptisida dalam tanah dapat mengakibatkan banyak salah pertanian. Pengaruh ini tampak pada tanaman yang ditanam pada masa tanam akan dapat membinasakan mikroorganisme tanah. Sisa-sisa peptisida tersebar langsung dari tanah.</p> <p>a) Pencemaran suara</p> <p>Pencemaran suara yakni suara yang tidak diinginkan, mengganggu dan merusak pendengaran manusia, pencemaran suara dapat dibedakan menjadi empat macam yakni sebagai berikut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kebisingan impulsive yakni kebisingan yang terjadi dalam waktu singkat dan biasanya mengejutkan. contohnya suara ledakan mercon, suara tembakan senjata, dan suara petir. 2) Kebisingan impulsive kontinu, yaitu kebisingan kontinu yang terjadi terus menerus 3) Kebisingan semikontinu, yaitu keseimbangan kontinu yang hanya sekejap, kemudian hilang dan muncul lagi. Contohnya suara lalu-lalang kendaraan bermotor di jalan dan suara pesawat terbang yang sedang melintas. 4) Kebisingan kontin, yaitu kebisingan yang datang secara terus-menerus dalam waktu yang cukup lama. Contohnya suara mesin pabrik, kebisingan kontinu, terutama yang berintensitas tinggi, sering menjadi penyebab rusaknya pendengaran. <p>Merupakan gangguan kepada penghuni lingkungan. Gangguan yang dialami manusia ada dua macam yakni gangguan fisiologi dan psikologi. Suara mencemarkan lingkungan apabila Kebisingan yang berlangsung di kota besar</p>
Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>dengan berkembangnya teknologi dan pertumbuhan penduduk yang pesat diperkirakan akan meningkatkan dua kali lipat dalam waktu 20 tahun mendatang.</p>

<p>3. Akumulasi bahan pencemar dalam rantai makanan</p>	<p>Suara yang sangat keras dapat mengganggu lingkungan, yang akan dirasakan sebagai kebisingan sehingga mengganggu ketenangan hidup. selain mengakibatkan gangguan pendengaran juga dapat menimbulkan gangguan-gangguan kejiwaan menyebabkan perubahan kadar hormone darah, denyut nadi dan jantung semakin kencang, kejang-kejang, pupil mata membesar.</p> <p>Bahan pencemaran yang sulit atau tidak dapat terurai di lingkungan dapat masuk ke dalam tubuh organisme dan berpindah dari satu organisme lain melalui rantai makanan atau jarring-jaring makanan. Contohnya bahan pencemaran DDT (dikloro difenil trikloroetana) yang digunakan oleh prtani sebagai insektida. DDT sulit turai sehingga residunya tetap berada di air atau tanah, yang kemudian terserap oleh ganggang atau tumbuhan-tumbuhan.</p> <p>Akumulasi terbanyak terdapat pada tingkatan trofik paling tinggi.</p> <p>Proses peningkatan akumulasi bahan pencemaran pada tingkatan trofik menggunakan rantai makanan disebut biomagnifikasi. Akumulasi DDT di dalam tubuh organisme dapat mengakibatkan terjadi gangguan fisiologi tubuh dan nutrisi gen atau kromosom.</p> <p>Konsentrasi bahan pencemar dinyatakan dalam satuan ppm (<i>part per million</i>) yakni perbandingan bagian dalam satu juta bagian yang lain.</p>
---	---

Kajian materi	Uraian materi
<p>4. Penanganan limbah</p>	<div data-bbox="722 464 1268 751" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="933 779 1057 806">Gambar 2.1</p> <p data-bbox="651 810 1343 869">peningkatan akumulasi bahan pencemaran dalam rantai makanan Sumber: https://goo.gl/images/ZWeVFt</p> <p data-bbox="631 961 1360 1360">Berdasarkan wujudnya, limbah dapat dibedakan menjadi 3 macam, yakni limbah cair, limbah gas, dan limbah padat. Limbah yang merupakan sisa aktivitas manusia tidak selalu berupa bahan yang mengganggu lingkungan, ada juga berupa bahan yang masih bermanfaat, contohnya ampas tahu dan ampas kacang dapat bermanfaat untuk membuat oncom dan makanan ternak, limbah kayu dari industri furnitur dapat digunakan dalam membuat mainan anak-anak dan sisa bahan makanan dan sayuran, sampah daun, dan kotoran ternak dapat digunakan untuk membuat pupuk kompos.</p> <p data-bbox="631 1402 1360 1560"> ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾ </p> <p data-bbox="631 1606 1360 1787">Artinya : Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (Q.S. Surat Ar-Rum ayat 41)</p>

Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>a) Penanganan limbah cair</p> <p>Ada 2 pendekatan yang dapat dilakukan dalam penanganan limbah cair serta penanggulangan pencemaran air, yakni pendekatan teknis dan pendekatan non teknis. Pendekatan non teknis dilakukan dengan penerbitan peraturan sebagai landasan hukum bagi pengelola badan air dan penghasil limbah, sosialisasi peraturan dan penyuluhan kepada masyarakat.</p> <p>Sementara itu, pendekatan teknis dilakukan dengan penyediaan atau pengadaan sarana dan prasarana penanganan limbah, <i>monitoring</i>, dan evaluasi.</p>  <p>Gambar 2.2 Limbah cair Sumber: https://goo.gl/images/V9sh5q</p> <p>Tindakan-tindakan yang dilakukan untuk mengatasi limbah cair yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengusahakan supaya bahan limbah kota jangan sampai mencemari air, dengan cara pengelolaan produksi yang sedikit mungkin menghasilkan limbah. 2) Membuang limbah ke tempat-tempat yang khusus tempat pembuangan sampah-sampah atau ditanam dalam-dalam di bawah tanah agar lambat laut akan dihancurkan oleh mikroorganisme. 3) Dengan membersihkan air limbah industri yang mengandung berbagai polutan terlebih dahulu sebelum meninggalkan kompleks industri.

Kajian Materi	Uraian Materi
	<p>a). Penanganan limbah padat</p> <p>yang meliputi sampah organik (dapat terurai secara alami) maupun sampah anorganik (tidak dapat di uraikan secara alami)</p>  <p>Gambar 2.3 gunungan sampah padat di sebuah tempat pembuangan akhir sampah Sumber: https://goo.gl/images/Y8t8WF</p> <p>a) Penanganan limbah gas</p> <p>Limbah gas dapat berupa gas, embun, uap, kabut, awan, debu, haze (partikel tersuspensi dalam tetesan air), dan asap.</p>  <p>Gambar 2.4 penanganan limbah gas Sumber: https://goo.gl/images/M4fB3x</p> <p>b) Penanganan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).</p> <p>Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) adalah bahan yang karena sifat, konsentrasi ataupun</p>

Kajian Materi	Uraian Materi
<p>5. Adaptasi dan migrasi terhadap perubahan lingkungan</p>	<p>yang dapat merusak lingkungan hidup serta membahayakan kesehatan dan kelangsungan hidup manusia beserta makhluk hidup lainnya.</p> <div data-bbox="722 604 1274 934" data-label="Image"> </div> <p>Gambar 2.5 limbah beracun Sumber: https://goo.gl/images/8iuUJP</p> <p>Adaptasi terhadap perubahan lingkungan merupakan penyesuaian diri terhadap kondisi perubahan lingkungan yang terjadi, sedangkan mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengulangi, mengurangi, dan memperkecil resiko/dampak perubahan lingkungan, serta memulihkan kondisi lingkungan yang telah berubah.</p> <p>Kegiatan adaptasi terhadap perubahan lingkungan antara lain adalah : kekeringan akibat kemarau panjang, kenaikan permukaan air laut, banjir, kebakaran hutan, longsor.</p> <p>Kegiatan mitigasi beberapa sektor antara lain : sektor pertanian, sector transporansi, sektor kehutanan, sektor energi, sektor tata kota, dan sektor pendidikan.</p>

Sumber : Irnaningtyas Biologi untuk SMA/MA kelas X

F. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan analisis dari konsep yang sudah dilaksanakan, beberapa penelitian terakhir dari penelitian relevan dengan penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti yakni :

- 1) Penelitian Desi Rositasari 2017 dengan judul “Pengembangan tes diagnostic two-tier multiple choice untuk mendeteksi miskonsepsi siswa SMA pada topic asam basa” bahwa pada pengembangan instrument ini 1,54% melibatkan peserta didik menggunakan wawancara, soal esay, soal pilihan ganda menggunakan alasan, serta soal diagnostic *two-tier*. Dari jumlah seluruh peserta didik, 34 peserta didik tersebut dipakai untuk identifikasi miskonsepsi peserta didik. Berlandaskan kajian miskonsepsi serta 6 konsep materi asam basa kebanyakan peserta didik (54,46%) mendapat miskonsepsi di rancangan pH. sedikit peserta didik (15,54%) mendapat miskonsepsi di rancangan pH. Oleh sebab itu, instrument ini bisa dipakai sebagai opsi tes untuk evaluasi miskonsepsi peserta didik pada materi asam dan basa.
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Septiani yang berjudul “Identifikasi miskonsepsi pada konsep archaeobacteria dan eubacteria menggunakan *two-tier multiple choice*” data tes diagnostik dikumpulkan menggunakan *two-tier multiple choice* untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa ke dalam paham konsep, miskonsepsi, tidak paham dan menebak (katagori). Hasil menuunjukkan 31,12% peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep

Archaeobacteria dan Eubacteria sedangkan sisanya didominasi oleh katagori tidak memahami.

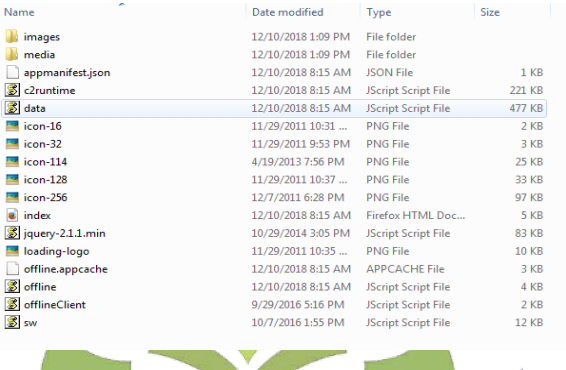


- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Resti Ana Marista yang berjudul “Analisis kesulitan belajar kimia siswa SMA dalam memahami materi larutan penyangga dengan menggunakan *two-tier multiple choice diagnostic instrument*”. Hasil dari penelitian disebutkan bahwa faktor penyebab kesulitan belajar kurangnya minat dan perhatian siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung, kurang kesiapan siswa dalam menerima konsep baru, kurangnya penekanan konsep-konsep persyaratan yang penting, pemahaman konsep yang kurang mendalam, strategi belajar, dan kurangnya variasi latihan soal. Oleh karena itu perlu adanya meningkatkan minat dan perhatian siswa agar siswa siap dalam menerima konsep baru, pembahasan dan penanaman konsep-konsep prasyarat secara mendalam, serta banyaknya latihan soal yang bervariasi.
- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Dian mutmaina yang berjudul “Pengembangan instrument tes diagnostic pilihan ganda dua tingkat untuk mengidentifikasi pemahaman konsep matematika wajib siswa MAN 1 makasar” maka diperoleh 0,841 dengan katagori sangat tinggi. Angket respon peserta didik diketahui bahwa instrumen tes diagnostik dapat dikatakan praktis untuk digunakan. Hasil data tes diagnostik pilihan ganda dua bertingkat untuk mengidentifikasi pemahaman konsep peserta didik dapat diketahui jumlah peserta didik yang termasuk dalam katagori paham konsep 58,95%.

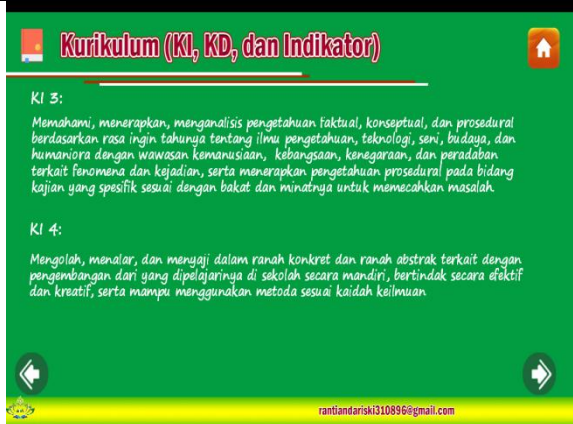
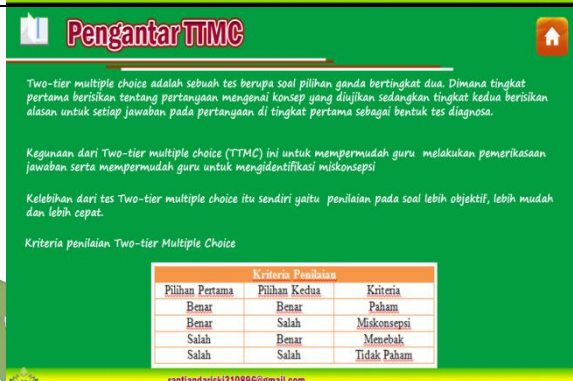
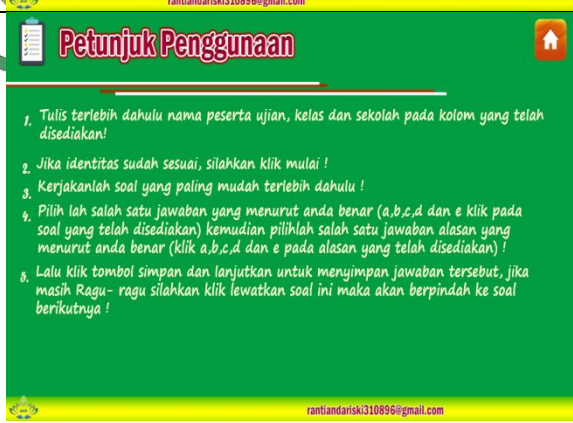
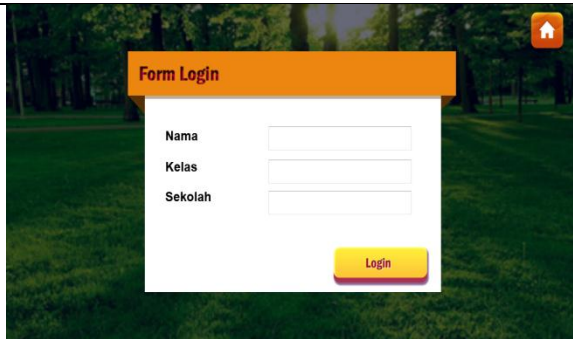
Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 12,63% dan persentase peserta didik yang tidak paham konsep sebesar 28,25%. Berdasarkan tes tersebut dalam menjawab tes diagnostic pilihan ganda dua tingkat dapat dikatakan bahwa produk instrumen tes ini cukup efektif dalam mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep matematika peserta didik.

- 5) Penelitian ini dilakukan oleh Ambarsari kusuma wardani dengan judul “Pengembangan soal matematika model PISA level 5 untuk sistem pengayaan SMP” maka jenis soal tersebut dikatakan valid oleh validator yang menjadi ahli dan soal tersebut praktis untuk di gunakan peserta didik. Selain itu perangkat soal pun telah valid secara kualitatif.
- 6) Penelitian ini dilakukan oleh Suwarto yang berjudul “Pengembangan *The two-tier* diagnostic test pada bidang biologi secara terkomputerisasi” maka mendapatkan hasil penelitian tingkat kesukaran butir soal yang tergolong mudah ada 21,92%. Tingkat kesulitan butir tergolong sulit ada 20,55%. Maka diperoleh hasil persentase dari tingkat kesukaran masing-masing katagori dapat diketahui bahwa sebagian besar tingkat kesulitan butir adalah termasuk katagori sedang. Program computer yang dikembangkan dalam rangka untuk mengdiagnosis kesulitan belajar siswa secara komputerisasi telah dapat digunakan dan memberikan hasil yang dapat dipertanggung jawabkan.

G. Story Board

Story board pengembangan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA

No	Bagian-bagian	Gambar	Keterangan
1	Icon aplikasi		Tampilan aplikasi di layar <i>computer</i>
2	Tampilan awal		Tampilan halaman pertama aplikasi terdapat halaman judul dan tombol masuk
3	Pilihan Menu		Berisikan pilihan menu yang terdapat pada aplikasi Instrumen evaluasi <i>Two-tier multiple choice</i>

4	Menu Kurikulum	 <p>Kurikulum (KI, KD, dan Indikator)</p> <p>KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemasyarakatan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>	Pada menu ini diperoleh menu Kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator dari literasi sains															
5	Menu pengantar	 <p>Pengantar TMC</p> <p>Two-tier multiple choice adalah sebuah tes berupa soal pilihan ganda bertingkat dua. Dimana tingkat pertama berisikan tentang pertanyaan mengenai konsep yang diujikan sedangkan tingkat kedua berisikan alasan untuk setiap jawaban pada pertanyaan di tingkat pertama sebagai bentuk tes diagnosa.</p> <p>Kegunaan dari Two-tier multiple choice (TMC) ini untuk mempermudah guru melakukan pemeriksaan jawaban serta mempermudah guru untuk mengidentifikasi miskonsepsi.</p> <p>Kelebihan dari tes Two-tier multiple choice itu sendiri yaitu penilaian pada soal lebih objektif, lebih mudah dan lebih cepat.</p> <p>Kriteria penilaian Two-tier Multiple Choice</p> <table><thead><tr><th>Pilihan Pertama</th><th>Pilihan Kedua</th><th>Kriteria</th></tr></thead><tbody><tr><td>Benar</td><td>Benar</td><td>Paham</td></tr><tr><td>Benar</td><td>Salah</td><td>Miskonsepsi</td></tr><tr><td>Salah</td><td>Benar</td><td>Menebak</td></tr><tr><td>Salah</td><td>Salah</td><td>Tidak Paham</td></tr></tbody></table>	Pilihan Pertama	Pilihan Kedua	Kriteria	Benar	Benar	Paham	Benar	Salah	Miskonsepsi	Salah	Benar	Menebak	Salah	Salah	Tidak Paham	Pada menu ini terdapat pengantar dan penjelasan tentang <i>Two-tier multiple choice</i> serta kelebihan dari tes tersebut
Pilihan Pertama	Pilihan Kedua	Kriteria																
Benar	Benar	Paham																
Benar	Salah	Miskonsepsi																
Salah	Benar	Menebak																
Salah	Salah	Tidak Paham																
6	Menu petunjuk penggunaan	 <p>Petunjuk Penggunaan</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tulis terlebih dahulu nama peserta ujian, kelas dan sekolah pada kolom yang telah disediakan!2. Jika identitas sudah sesuai, silahkan klik mulai !3. Kerjakanlah soal yang paling mudah terlebih dahulu !4. Pilih lah salah satu jawaban yang menurut anda benar (a,b,c,d dan e klik pada soal yang telah disediakan) kemudian pilihlah salah satu jawaban alasan yang menurut anda benar (klik a,b,c,d dan e pada alasan yang telah disediakan) !5. Lalu klik tombol simpan dan lanjutkan untuk menyimpan jawaban tersebut, jika masih Ragu- ragu silahkan klik lewatkan soal ini maka akan berpindah ke soal berikutnya !	Pada menu ini berisikan tentang tata cara untuk menggunakan evaluasi <i>Two-tier multiple choice</i>															
7	Menu Tes <i>Two-tier multiple choice</i>	 <p>Form Login</p> <p>Nama <input type="text"/></p> <p>Kelas <input type="text"/></p> <p>Sekolah <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="Login"/></p>	Pada tampilan ini terdapat nama, kelas dan sekolah untuk mengisi identitas peserta didik sebelum mengerjakan soal															

8	Menu biografi	 <p>Ranti Anda Riski dengan Npm 1411060364 di lahirkan di Blambangan Umpu Kabupaten Way kanan pada tanggal 31 Agustus 1996. Merupakan putri keempat dari empat bersaudara. Pendidikan pertama yang ditempuh yaitu mulai dari Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Blambangan Umpu pada tahun 2008. Melanjutkan ke jenjang pendidikan SMP di SMP Negeri 1 Blambangan Umpu pada tahun 2011, dan melanjutkan ke jenjang pendidikan SMA di SMA Negeri 1 Blambangan Umpu pada tahun 2014. Kemudian pada tahun 2014 mulai terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Biologi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.</p> <p>Media Evaluasi Two-tier Multiple choice ini merupakan karya tulis dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "Pengembangan Instrumen Evaluasi Two-tier Multiple Choice Untuk Mengukur Literasi Sains Peserta Didik Kelas X Menggunakan Personal Computer Pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA" Dengan Dosen Pembimbing 1 Drs. Yahya AD, M.Pd dan Dosen Pembimbing II Nukhhatul Bidayati Haka, M.Pd.</p> <p>rantandarski310896@gmail.com</p>	<p>Pada menu ini terdapat biografi penulis dari pengembangan instrumen evaluasi <i>Two-tier multiple choice</i> menggunakan personal computer</p>
---	---------------	---	---

I. Kerangka Berpikir

Dalam kegiatan belajar mengajar yang telah terlaksanakan oleh seorang pendidik maka dirancang ke dalam bentuk rencana sebuah pembelajaran. Dalam proses pembelajaran tentunya sekolah dan pendidik ingin mengetahui sampai mana hasil belajar yang diperoleh peserta didik didalam pendidikan maka dapat melakukan dengan cara pengevaluasian atau penilaian. Ada beberapa aspek penilaian yakni alat penilaian berupa penyusunan soal, pengolahan soal dan interprestasi data hasil dari penilaian, analisis tersebut memiliki tujuan untuk memperoleh kapasitas soal yang baik, dan pemanfaatan hasil penilaian dapat berpengaruh kepada kapasitas kelulusan. evaluasi juga masih banyak yang menggunakan media evaluasi tertulis tidak bervariasi biasanya hanya menggunakan jenis soal esay atau *multiple choice* saja dan *scoring* tidak cepat.

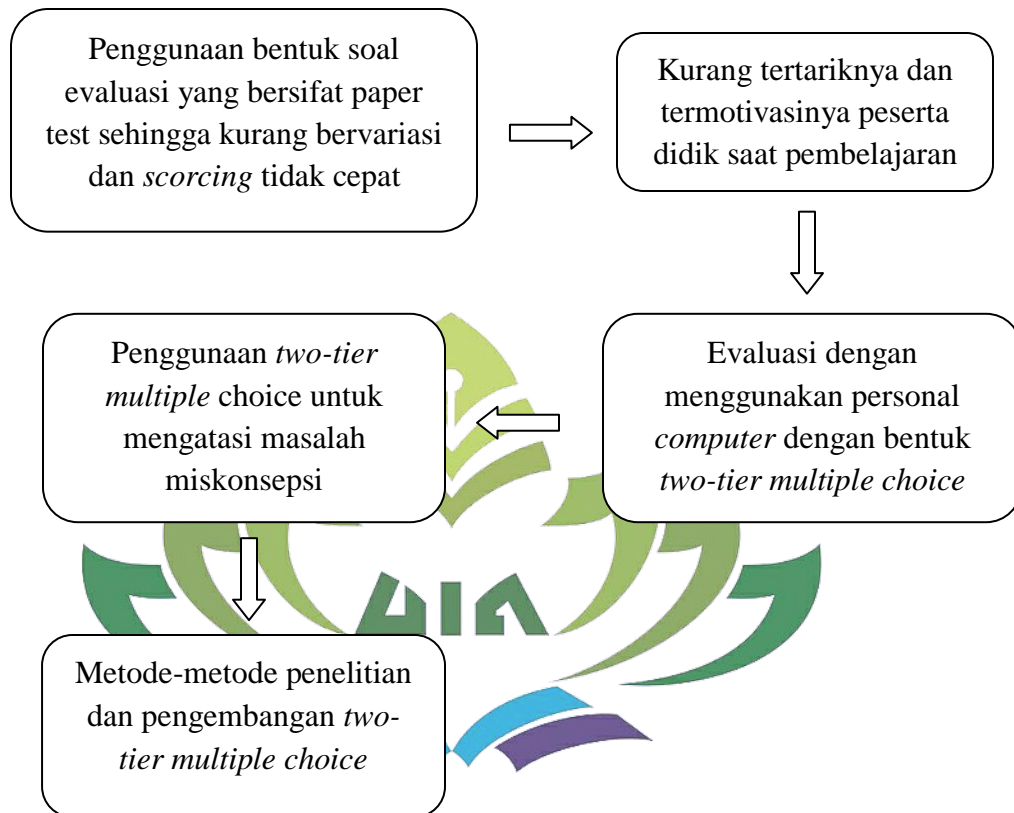
Evaluasi dalam pembelajaran masih cenderung menggunakan tes tertulis dapat membuat peserta didik kurang tertarik dengan bentuk soal yang kurang bervariasi. Seiring dengan berkembangnya zaman banyak media yang dapat di

manfaatkan untuk proses hasil belajar sehingga peserta didik lebih tertarik untuk belajar. Pengembangan soal evaluasi yang banyak digunakan saat ini adalah tes online, tes tertulis maupun tes lisan. Seiring dengan perkembangan teknologi dan disekolah juga sudah memiliki lab *computer*, dengan sistem evaluasi berbasis *computer* tersebut maka dapat dilakukan secara offline di sekolah jadi tidak perlu menggunakan koneksi internet bebas menggunakan aplikasi tersebut tanpa harus terkoneksi dengan jaringan internet atau wifi evaluasi tersebut bisa dilakukan setelah pembelajaran selesai dengan menggunakan aplikasi yang ada dalam bentuk soal berupa *two-tier multiple choice* (dua pilihan ganda bertingkat).

Dengan langkah-langkah penelitian dan pengembangan instrumen *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*, tahapan yang dilakukan oleh peneliti yakni dengan mengumpulkan potensi dan suatu masalah, mengumpulkan informasi atau berita, mendesain instrumen *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*, selanjutnya validasi instrument *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*, lalu melakukan memperbaiki soal *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*, uji coba produk, revisi produk, uji coba secara luas dan revisi uji coba produk secara luas. Pada tahapan tersebut hanya sampai pada revisi uji coba produk secara luas saja karena mengingat keterbatasan waktu serta biaya. dengan menggunakan soal *two-tier multiple choice* soal literasi sains berbasis *computer*, maka dapat diharapkan membantu proses keberhasilan

pembelajaran peserta didik untuk mengatasi masalah kesalahan konsep.

Selanjutnya dapat dilihat kerangka berpikir pada gambar dibawah



Gambar 2.6
Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini ialah *Research and Development* (R&D). Metode penelitian pengembangan atau *Research & Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, serta menguji keefektifan pada produk. Definisi penelitian menurut Borg and Gall ialah penelitian pengembangan (*R&D*) sebagai berikut:

Educational Research and development (R & D) is a process used to develop and validate educational products. The steps of this process are usually referred to as the R & D cycle.¹

Penelitian pada pengembangan ini memiliki langkah-langkah dari mempelajari penemuan pada penelitian yang berkaitan pada produk yang akan dikembangkan, selanjutnya mengembangkan produk berdasarkan penemuan, uji coba produk yang akan digunakan, merevisi produk serta memperbaiki kelemahan yang ditemukan dalam tahapan pengujian. Tahapan yang terakhir pada penelitian R&D yaitu siklus yang diulang sampai hasil uji coba tersebut dapat menunjukkan bahwa produk tersebut telah memenuhi tujuan dan layak

¹Borg and Gall, *Educational Research, An Introduction*. (New York and London:Longman Inc, 1983), h.772.

untuk digunakan. Tujuannya penelitian ini yakni megembangkan produk yang berbentuk soal *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer*. Pada tahap penelitian ini, tahap-tahap pengembangan instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* dilakukan sampai pada tahapan revisi hasil uji kelayakan produk.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi yang dipakai yakni peserta didik Muhamadiyah 2 Bandar Lampung kelas X MIPA dengan jumlah 147 jiwa dan di SMA Al-Azhar Bandar Lampung yang berjumlah 96 jiwa tahun ajaran 2017/2018

Tabel 3.1
Jumlah Populasi Pada Penelitian
Pserta Didik Muhamadiyah 2 Bandar Lampung

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	X MIPA 1	40
2	X MIPA 2	41
3	X MIPA 3	42
4	X MIPA 4	24
Jumlah		147

Sumber: Dokumentasi di Muhamadiyah 2 Bandar Lampung

Tabel 3.2
Jumlah Populasi Pada Penelitian
Peserta Didik SMA Al-Azhar Bandar Lampung

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	X IPA 1	32
2	X IPA 2	34
3	X IPA 3	30
Jumlah		96

Sumber: Dokumentasi di SMA Al-Azhar Bandar Lampung

2. Sampel

Sampel yakni bagian dari sejumlah karakteristik dari populasi. Cara pengambilan sampel penelitian yakni dengan purposive sampling, dengan pertimbangan tertentu agar didapatkan hasil yang baik.² Pertimbangan yang dimaksud yakni pengoperasian instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik menggunakan personal *computer*, sehingga sampel yang dicari yakni sekolah yang mempunyai fasilitas *computer* atau sekolah yang peserta didiknya mempunyai laptop sendiri. Tujuan pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling* ini yakni agar hasil penelitian pengoperasian instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik menggunakan personal *computer* ini dapat lebih akurat, karena peserta didik yang dapat menggunakan *computer* dapat lebih memahami dan mengetahui aspek-aspek yang terdapat dalam aplikasi. Jumlah peserta didik yang diambil sampel dalam penelitian ini yakni 10 peserta didik untuk uji coba skala kecil dan 30 peserta didik untuk uji coba dalam skala luas.

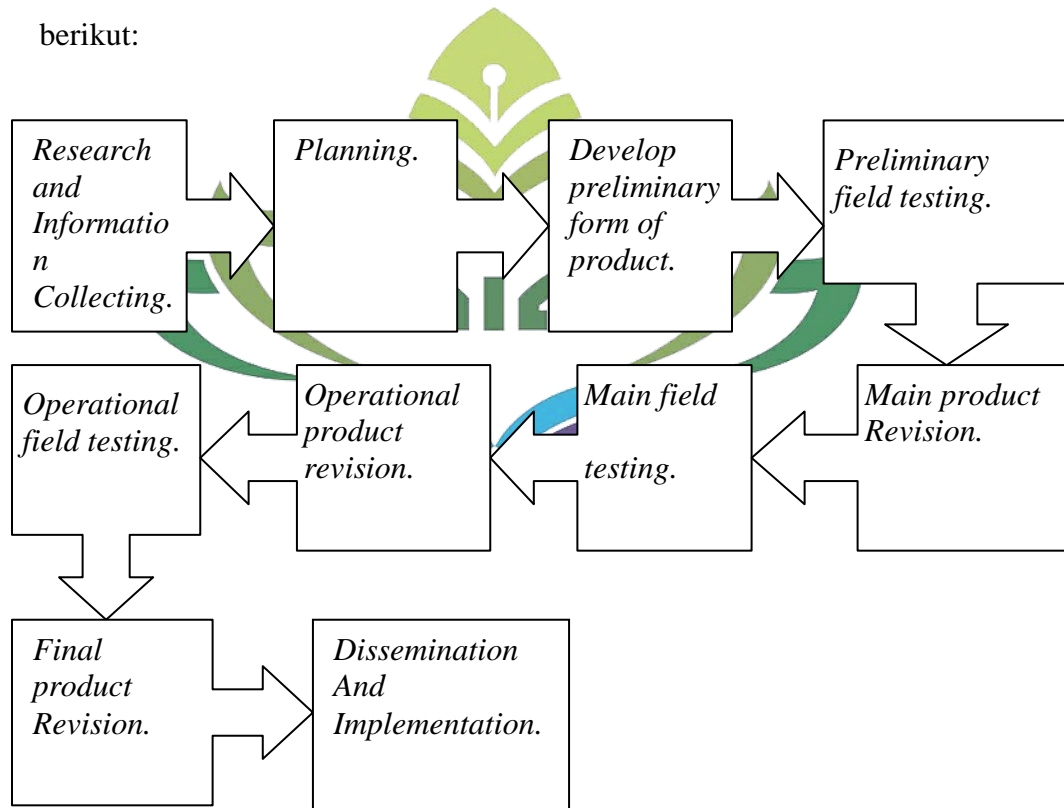
3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2019 dan dilakukan di Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung.

² Suharsimi Arikunto, *Prosedur Metode Penelitian Sau Pendekatan Praktek* (Jakarta: PT Rineka Cipta 2013), h.177.

C. Prosedur Penelitian Pengembangan

Pada penelitian ini menggunakan metode *research and development* dari model *R&D Borg & Gall*. Seiring dengan keterbatasannya waktu ruang dan tenaga yang digunakan bersama dana sehingga tahapnya hanya sesampai pada tahapan ke tujuh. Bagian rencana penelitian ini yakni. Menurut *Borg & Gall*, model pengembangan *research and development* di pendidikan mencakup dari sepuluh langkah. Adapun tingkatan penelitian tersebut ditunjukkan pada rangka berikut:



Gambar 3.1
Tahapan-Tahapan Pada Metode *Research And Development*(R & D)
menurut Borg Dan Gall
(Sumber: Borg Dan Gall, *Educational research*, 2003)

Rancangan penelitian dan pengembangan tidak menggunakan semua tahapan yang ada, dia hanya sampai pada tahap ke tujuh. Diantara tujuh tahapannya, yakni *research and information collecting* (studi pendahuluan), *planing* (perencanaan penelitian), *develop priliminary form of product* (pengembangan desain), *preliminary field testing* (uji coba lapangan pendahuluan atau terbatas), *main product revision* (revisi hasil uji lapangan terbatas), *main field testing* (uji coba produk secara lebih luas), *operational product revision* (uji coba produk secara lebih luas).

Seterusnya supaya dapat memahami setiap tahapan itu maka dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Research and Information Collecting* (Studi Pendahuluan)

Tahap studi pendahuluan meliputi analisis kebutuhan, studi pustaka, studi literatur, uji skala kecil dan standar laporan yang akan diperlukan.

a) Analisis kebutuhan, guna melakukan analisis kebutuhan ada beberapa kriteria, yakni:

- 1) Apakah produk yang akan dikembangkan merupakan hal yang penting bagi pendidikan?
- 2) Apakah produk memiliki kemungkinan untuk dikembangkan?
- 3) Apakah SDM yang mempunyai keterampilan, pengetahuan dan pengalaman yang akan melakukan pengembangan produk ada?
- 4) Akankah waktu yang digunakan untuk mengembangkan produk cukup?

- a) Studi literatur, dilakukan supaya dapat mengumpulkan sebuah informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Studi literatur dilaksanakan memiliki tujuan agar mengumpulkan penemuan yang berhubungan dengan pengembangan produk.
- b) Uji skala kecil, pengembang perlu melakukan riset skala kecil supaya mengetahui beberapa hal tentang produk yang akan dikembangkan.

2. *Planing* (Perencanaan penelitian)

Pada tahap perencanaan penelitian R&D yakni :

- a. Merumuskan tujuan dari penelitian
- b. Memperkirakan dana, tenaga, serta waktu
- c. Merumuskan bentuk-bentuk partisipasinya dalam penelitian.

3. *Develop Preliminary Form Of Product* (Pengembangan Desain)

- a. Menentukan desain produk
- b. Menentukan sarana prasarana penelitian yang diperlukan saat proses penelitian dan pengembangan
- c. Memilih tahap-tahap untuk melaksanakan uji desain saat dilapangan
- d. Menentukan tugas dari pihak-pihak yang terlibat saat penelitian.

4. *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Pendahuluan/ Terbatas)

- a. Melaksanakan uji diawal lapangan akan desain produk
- b. Berkarakter terbatas, pihak-pihak yang terlibat.

- c. Satu uji lapangan di awal dikerjakan secara berkali-kali agar memperoleh desain yang layak.

5. Main Product Revision (Revisi Produk Utama/Hasil Uji Lapangan Terbatas)

- a. Langkah ini yakni perbaikan dari desain berdasarkan pada uji lapangan terbatas. Perbaikan aplikasi berdasarkan hasil uji coba lapangan terbatas dari ahli media, ahli evaluasi, dan ahli bahasa. Revisian di tahap ini dapat dilakukan berulang-ulang hingga produk sudah dinyatakan layak digunakan sebagai bahan belajar.
- b. Perbaikan yang berdasarkan saran ahli pada uji coba terbatas.

6. Main Field Testing (Uji Coba Produk Secara Lebih Luas)

- a. Melaksanakan uji efektivitas pada desain produk.
- b. Uji efektivitas desain, menggunakan teknik dengan eksperimen model pengulangan
- c. Hasil uji lapangan didapatkan desain yang efektif dan baik

7. Operational Product Revision (Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Lebih Luas)

Langkah ini merupakan perbaikan sesudah dilakukan uji lapangan yang lebih luas dari uji lapangan yang pertama. Penyempurnaan produk dari hasil uji lapangan lebih luas ini akan lebih menyempurnakan produk yang dikembangkan. Selain perbaikan dan saran yang bersifat internal.

Penyempurnaan produk ini dilandaskan pada evaluasi hasil agar pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif.

8. *Operational Field Testing* (Uji Kelayakan)

- a. Melaksanakan uji efektivitas dan adaptabilitas pada desain produk.
- b. uji efektivitas dan adaptabilitas desain melibatkan pengguna yang akan mencoba produk.
- c. hasil uji lapangan akan memperoleh model desain yang siap untuk dipakai.

9. *Final Product Revision* (Revisi Final Hasil Uji Kelayakan)

Pada tahap ini dapat lebih menyempurnakan sebuah produk yang dikembangkan. Penyempurnaan produk akhir sangat perlu untuk lebih mengakuratkan produk yang akan dikembangkan. Saat sudah mendapatkan suatu produk dengan tingkat efektivitas yang dapat dipertanggung jawabkan. Hasil dari penyempurnaan produk diakhir akan memiliki nilai “generalisasi” yang dapat dipercaya.

10. *Dissemination and Implementation* (Desiminasi dan implementasi produk akhir)³

Pada tahapan penelitian dan pengembangan menurut Borg and Gall dalam wina sanjaya tahapan yang ideal itu dapat disederhanakan tanpa tidak

³Borg and Gall, *Op.Cit.* h.783-789.

mengurangi nilai penelitian dan pengembangan.⁴ Oleh sebab itu, penelitian tersebut dapat disederhanakan menjadi 7 tahapan. karena tujuan dari penelitian ini untuk dapat mengetahui kelayakan dari bahan ajar yang dikembangkan dan dengan memperkirakan waktu, serta dana yang kita miliki. Adapun tahapan pada penelitian pengembangan sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

- a. Dapat mengidentifikasi potensi dan masalah, yang nanti hasilnya akan digunakan sebagai patokan dalam pengembangan sebuah produk.
- b. Memilih kompetensi inti dan kompetensi dasar agar dapat menentukan indikator-indikator yang akan dicapai.
- c. Melaksanakan studi pustaka agar dapat mengumpulkan materi. Materi yang akan dijadikan objek kajian pada penelitian dan pengembangan ini adalah perubahan lingkungan pada kelas X.

2. Tahap perencananan penelitian

- a. Mempersiapkan materi perubahan lingkungan dari beberapa sumber yang relevan sehingga sesuai dengan kurikulum 2013.
- b. Memilih indikator yang akan dicapai berdasarkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang sesuai dengan materi.

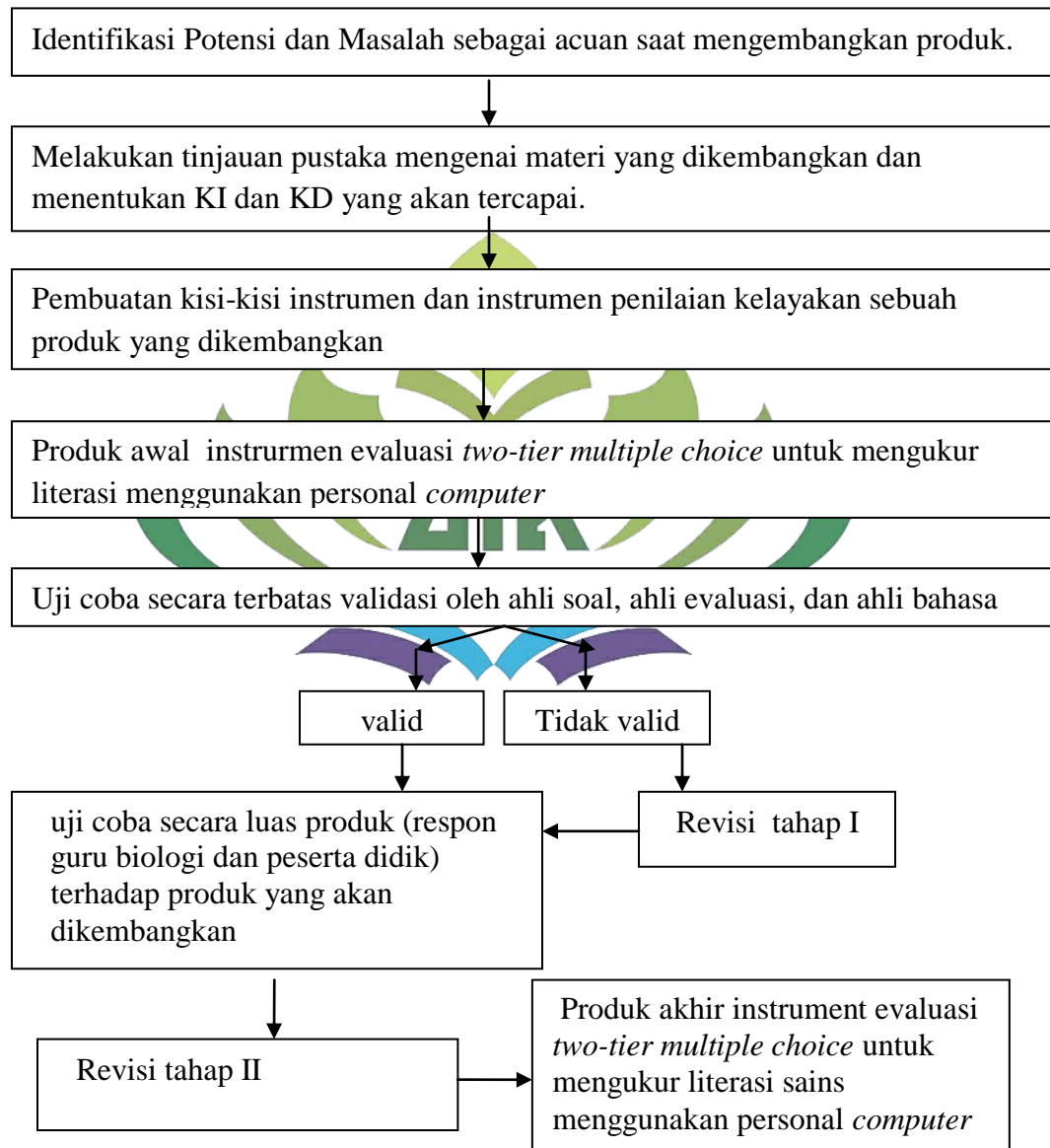
3. Tahap pengembangan produk

⁴ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur* (Jakarta : Prenada Media Group, 2013), h.135.

- a. Menyiapkan materi perubahan lingkungan dari beberapa sumber yang relevan yang sehingga sesuai dengan Kurikulum 2013.
 - b. Menyusun desain produk instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains mengunakan personal *computer* pada mata pelajaran perubahan lingkungan sesuai kurikulum 2013
4. Tahap validasi dan uji coba terbatas
 - a. penggunaan produk saat proses pembelajaran biologi secara terbatas.
 - b. Pengisian angket atau kuisioner peserta didik mengenai produk instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*.
5. Revisi hasil uji lapangan terbatas
 - a. memperbaiki produk berdasarkan hasil uji lapangan secara terbatas atau revisi tahap 1 (satu)
 - b. Hasil akhir produk instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*.
6. Uji coba produk secara luas
 - a. Penggunaan produk dalam proses pembelajaran biologi
 - b. Pengisian pada angket peserta didik mengenai produk instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*.
7. Revisi hasil uji coba secara luas

- a. Memperbaiki produk berdasarkan hasil uji lapangan lebih luas atau revisi tahap 2 (dua)

Adapun alur pada pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti, dapat dilihat pada bagan berikut :



Gambar 3.2 Langkah-Langkah Penelitian (R&D)

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ialah hal yang sangat penting saat melaksanakan penelitian, dengan mengumpulkan data yang relevan. Penggunaan teknik dan alat pengumpul data yang tepat akan memperoleh data yang objektif.⁵ Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni dengan menggunakan metode wawancara, membagikan angket, dan dokumentasi. Angket pada saat penelitian memiliki tujuan agar mendapatkan data kelayakan media Instrumen evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada materi perubahan lingkungan di Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar Bandar Lampung.

1. Wawancara

Wawancara yakni sebuah percakapan yang dilakukan oleh pewawancara agar memperoleh informasi dari terwawancara.⁶ Wawancara ini bertujuan sebagai teknik pengumpulan data apabila saat peneliti ingin melaksanakan studi pendahuluan sehingga menemukan permasalahan apa yang harus diteliti dan jika peneliti ingin mengetahui hal dari responden yang lebih banyak dan jumlah respondennya sedikit.⁷ Wawancara saat penelitian untuk guru mata pelajaran biologi di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan di SMA Al-

⁵ Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.158.

⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta 2013), h.194.

⁷ Sugiyono, *Op.Cit.* h.194.

Azhar Bandar Lampung, yang memiliki tujuan supaya mengetahui bagaimana pembelajaran biologi yang dilakukan di sekolah dan data yang diperoleh dapat digunakan sebagai data awal dari analisis kebutuhan produk awal.

2. Kuesioner/Angket

Angket yakni sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan agar memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya.⁸ Angket digunakan untuk mengumpulkan sebuah data mengenai kelayakan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*. Angket itu akan diberikan kepada ahli evaluasi, ahli media dan ahli bahasa sebagai validator produk dan angket kelayakan penggunaan instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* akan diberikan kepada guru, peserta didik di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan di SMA Al-Azhar Bandar Lampung.

a. Angket kebutuhan

Angket kebutuhan bertujuan untuk mengambil data mengenai kebutuhan dari pengembangan produk instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada materi perubahan lingkungan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar Bandar Lampung. Angket itu

⁸ *Ibid*, h.194.

berisikan item-item pernyataan. Adapun urutan yang terdapat pada penulisan angket yakni judul penelitian, identitas responden, petunjuk pengisian, serta keterangan pemilihan jawaban, kemudian item pernyataan dan jawaban. Angket analisis kebutuhan ini akan dibagikan di SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan di SMA Al-Azhar Bandar Lampung

b. Angket validasi

Angket validasi terdiri dari angket validasi media dan evaluasi dan bahasa yang akan di isi oleh validator. Angket desain yang dikembangkan pertanyaan berhubungan dengan penilaian dari aspek media, untuk angket validasi evaluasi yang dikembangkan pertanyaan dalam menilai kesesuaian soal dengan kurikulum 2013, angket validasi aspek bahasa yang dikembangkan pertanyaan mengenai sesuainya bahasa yang dipakai. Urutan penulisan instrumen validasi ialah judul, pernyataan dari peneliti, tujuan penilaian, identitas validator, petunjuk penggunaan, kolom penilaian, saran, seta tanda tangan validator. Angket validasi ini berkarakteristik kuantitatif sehingga data dapat diolah dengan cara menyajikan persentase dengan menggunakan skala likert sebagai skala pengukuran.⁹

c. Angket tanggapan pendidik dan peserta didik setelah uji coba produk

Angket tanggapan pendidik dan peserta didik sesudah melakukan uji coba produk untuk mengumpulkan data tanggapan pendidik maupun

⁹ Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008), h. 146.

peserta didik terhadap produk instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* yang akan dikembangkan. Angket tersebut akan diisi oleh pendidik dan peserta didik. Angket tanggapan berisi pernyataan, urutan penulisannya yaitu judul, pernyataan dari peneliti, identitas responden, petunjuk penggunaan pada pengisian, dan item pernyataan. Angket tanggapan berkarakteristik kuantitatif data dapat diolah secara penyajian persentase dengan menggunakan skala likert sebagai skala pengukurannya.

3. Dokumentasi

Dokumentasi yakni cara pengumpulan data tertulis, seperti arsip-arsip dan juga buku-buku tentang pendapat, teori, dan lain-lain yang berhubungan dengan penelitian.¹⁰ dokumentasi dalam penelitian misalnya foto-foto pada saat proses pembelajaran berlangsung, foto ini digunakan agar data analisis kebutuhan serta dokumentasi saat berlangsungnya uji coba produk.

E. Instrumen Penelitian

Instrument penelitian di validasi secara teoritik, yaitu dengan konsultasi dengan dosen pembimbing. Hasil validasinya yakni instrumen yang sudah siap digunakan untuk pengumpulan data-data penelitian yang akan diserahkan kepada validator, pendidik dan peserta didik.

¹⁰ Margono, *Op.Cit*, h.158.

Tabel 3.3
Instrumen Penelitian

No	Instrument	Tujuan	Sumber	Waktu
1	Angket validasi ahli soal	Memperoleh saran dan kelayakan soal	Ahli soal	Selama penelitian
No	Instrumen	Tujuan	Sumber	Waktu
2	Angket validasi ahli media	Memperoleh saran dan penilaian kelayakan media	Ahli media	Selama penelitian
3	Angket validasi guru SMA	Memperoleh saran dan penilaian kelayakan instrument evaluasi <i>Two-tier multiple choice</i> untuk digunakan	Pendidik biologi kelas X MIPA SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan Guru biologi kelas X IPA SMA Al-Azhar Bandar Lampung.	Selama penelitian
4	Angket tanggapan peserta didik	Memperoleh saran dalam penggunaan instrument evaluasi <i>Two-tier multiple choice</i> untuk mengukur literasi sains,	Peserta didik kelas X MIPA SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan peserta didik kelas X IPA SMA Al-Azhar Bandar Lampung.	Selama penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk menilai kelayakan dari produk dari segi media dan soal. Guna untuk menilai kelayakan aplikasi, lembar angket juga ditambahkan kolom dan saran dari validator. Angket uji soal diberikan kepada

dua orang dosen ahli soal dan angket uji media diberikan kepada dua orang dosen ahli media. Angket tanggapan pendidik dan peserta didik digunakan untuk mengetahui saran dan kelayakan soal dalam penggunaannya di sekolah yang diberikan kepada pendidik dan sampel peserta didik dari populasi. Semua instrument tersebut akan dilaksanakan dan disebar selama proses penelitian.

1. Angket validasi ahli soal

Angket validasi ahli soal divalidasi oleh dua orang dosen ahli bidang Evaluasi pendidikan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Data yang telah diperoleh tersebut kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk pengembangan instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*. Adapun kisi-kisi instrumen angket untuk ahli soal dapat dilihat pada tabel 3.4



Tabel 3.4¹¹
Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Soal

No	Aspek	Indikator	No Instrumen		Jumlah Butir
			Positif	Negatif	
1.	Aspek soal	a. Kesesuaian butir soal dengan indikator	1	4	2
		b. Kesesuaian butir soal dengan indikator	3	6	2
		c. Instruksi soal jelas dan mudah dipahami	2	5	2
		d. Soal disajikan secara sistematis	7	9	2
		e. Pengecoh tidak terlalu tampak	11	12	2
		f. Pilihan jawaban dengan alasan harus sesuai	13	15	2
		g. Kesesuaian opsi dengan jenjang pendidikan	16	19	2
		h. Waktu dan jumlah soal yang dibuat sesuai	14	17	2
2	Aspek bentuk soal	a. Kesesuaian fenomena sains pada soal literasi sains	21	23	2
		b. Ketepatan menggunakan bukti-bukti ilmiah pada soal literasi sains	18	20	2
		c. Kesesuaian permasalahan ilmiah dengan soal literasi sains	22	24	2

No	Aspek	Indikator	No Instrumen		Jumlah Butir
			Positif	Negatif	
3.	Aspek isi	a. Kesesuaian isi aplikasi soal dengan materi	25	27	2
		b. Kebenaran konsep materi	8	10	2
		c. Kepatan cakupan soal	26	28	2
		d. Keruntutan penyajian soal dengan soal biologi	29	30	2

Sumber: Kisi-kisi angket ahli soal di kembangkan dan di modifikasi oleh Azhar Arsyad, Uus Toharudin, Bahrul Hayat dan, “Pengembangan instrument tes soal pilihan ganda untuk mengidentifikasi kesalahan konsep siswa kelas V materi pesawat sederhana di MI perwanida di kota blitar”, (Skripsi universitas islam negeri (UIN) maulana malik Ibrahim malang, 2013), h.39.

2. Angket validasi ahli media

Angket validasi ahli media divalidasi oleh dua dosen ahli bidang teknologi dan komputer Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Data yang telah diperoleh dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk pengembangan instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*. Adapun kisi-kisi instrument angket untuk ahli media dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5
Kisi-Kisi Angket untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah Butir
			Positif	Negatif	
1.	Aspek tampilan	a. Pemilihan jenis huruf	1	5	2
		b. Pemilihan ukuran huruf	2	6	2
		c. Penggunaan jarak dan baris	3	7	2
		d. Keterbacaan teks	4	8	2
		e. Penempatan jarak dan baris	9	12	2
		f. Tata letak (layout)	10	12	2
		g. Pemilihan tombol	14	16	2
		h. Konsistensi penempatan tombol	13	15	2
		i. Kecerahan warna dengan teks	17	19	2
		j. Ketertarikan tampilan awal	18	21	2
2.	Aspek pemograman	a. Kemudahan navigasi			
		b. Kemudahan memilih menu sajian	22	24	2
		c. Kejelasan petunjuk penggunaan	27	25	2
		d. Efisiensi teks	26	28	2
3	Aspek efektivitas	a. Kemudahan dalam penggunaan Media yang digunakan menyenangkan	31	32	2
		b. Media dapat melatih kemandirian peserta didik	29	30	2
		c. Media dapat melatih kemandirian peserta didik	33	34	2
Jumlah					32

Sumber: Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, h.219-290.

3. Angket validasi ahli bahasa

Angket validasi ahli bahasa divalidasi oleh dua dosen Ahli bidang bahasa Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Data yang telah diperoleh dan dianalisis agar tata bahasanya baik untuk merevisi produk pengembangan instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*. Adapun kisi-kisi instrument angket untuk ahli bahasa dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6
Kisi-Kisi Angket untuk Ahli Bahasa

No	Aspek	Indikator	No instrumen		Jumlah butir
			Positif	Negatif	
1	Aspek bahasa	a. Ketepatan penggunaan bahasa	1,2,3	8,10,13	2
		b. Ketepatan struktur kalimat	15	18	2
		c. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	16	20	2
		d. Kemudahan memahami bahasa	17	19	2
		Kesesuaian penggunaan istilah	21	25	2
		f. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	22	27	2
		g. Kebakuan istilah	23	26	2
		h. Kesesuaian jenis ukuran huruf dan penggunaan diksi	24	28	2

No	Aspek	Instrumen	No Instrumen		Jumlah butir
			Positif	Negatif	
2	Aspek kesesuaian penulis	a. Keterbacaan bentuk dan ukuran huruf	29	6	
		b. Kemampuan memotivasi peserta didik	32	12	
3.	Kesesuaian perkembangan peserta didik	a. Ketepatan ejaan	5	7	
4.	Penggunaan istilah, simbol, dan icon	a. Konsistensi penggunaan istilah	33	11	
		b. Konsistensi penggunaan simbol atau icon	4	9	
	Jumlah				34

Sumber: Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2017), h. 219-220

4. Angket Validasi Pendidik

Angket validasi pendidik yakni instrument penilaian *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*. Uji kelayakan dari pendidik dipakai untuk menguji kelayakan dari produk yang akan di uji cobakan kepada peserta didik dan kesesuaian keseluruhan soal yang akan disajikan. Kemudian hasil dari uji kelayakan oleh pendidik digunakan untuk memperbaiki instrument evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* sebelum diuji cobakan kepada uji skala kecil. Angket tanggapan pendidik akan diberikan kepada pendidik biologi SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan SMA

Al-Azhar Bandar Lampung. Adapun kisi-kisi angket tanggapan pendidik dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7
Kisi-Kisi Angket untuk Pendidik

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah instrumen
			Positif	Negatif	
1.	Aspek soal	a. Penggunaan bahasa dalam soal	1	3	2
		b. Ketepatan menggunakan indikator dengan soal	2,6	4,5	4
		c. Kemudahan dalam penggunaan soal	8,10	7,9	4
		d. Kesesuaian tingkat kesukaran soal	32	30	2
		e. Kesesuaian opsi dengan jenjang pendidikan	29	31	2
2	Aspek pembelajaran	a. Pengaruh penggunaan soal evaluasi terhadap peserta didik	12,15	11,17	4
		b. Suasana dalam evaluasi	13,18	16,14	4
3	Aspek perumusan tujuan pembelajaran	a. Kejelasan kompetensi inti dan kompetensi dasar	19	21	2
4	Aspek penyajian	a. Tingkat kepraktisan media	23	28	2
		b. Ketertarikan tampilan awal	26	25	2
		c. Kemudahan memilih menu sajian	22	24	2
		d. Keserasian warna background dengan teks	27	20	2
Jumlah					28

5. Angket tanggapan peserta didik

Instrumen angket untuk peserta didik didi ketika melakukan uji coba lapangan yang akan menilai kelayakan pada aspek penggunaan pada pengembangan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer*. Instrumen angket tanggapan untuk peserta didik dapat dilihat pada tabel 3.8

Tabel 3.8
Kisi-Kisi Angket untuk Peserta Didik

No	Aspek	Indikator	Nomor Instrumen		Jumlah Butir
			Positif	Negatif	
1.	Aspek penggunaan	a. Instruksi soal jelas dan mudah dipahami	1,3	2,4	2
		b. Soal disajikan secara sistematis	5,6	8,7	4
		c. Waktu dan jumlah soal yang disajikan sesuai	10,12	9,11	4
		d. Kesesuaian warna background dengan warna tulisan	13	15	2
		e. Tampilan keeluruhan dari media	18	17	2
2.	Manfaat	a. Kepahaman peserta didik terhadap media isntrumen evaluasi <i>Two-tier multiple choice</i> menggunakan personal <i>computer</i>	14	16	2
Jumlah					18


Sumber: Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, h. 219-290

F. Analisis Data

Analisis data instrumen non tes pada penelitian ini dengan menggunakan teknik analisis data deskriptif. Instrument non tes berupa angket menggunakan skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur pendapat seseorang tentang kejadian atau gejala sosial yang ada. Sesudah data terkumpul maka melakukan analisis, metode pada analisis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Angket

a. Angket kebutuhan



Angket kebutuhan pada produk instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal computer pada materi perubahan lingkungan untuk peserta didik kelas X yang dianalisis menggunakan data deskriptif kualitatif dengan penggunaan data melalui pernyataan yang sesuai dengan kenyataan nyata.

b. Angket validasi

Angket validasi digunakan untuk mengumpulkan data mengenai desain dan kesesuaian media instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal computer dengan kurikulum 2013. Ketepatan penggunaan bahasa yang digunakan dan kesesuaian soal yang dikembangkan. Angket validasi diisi oleh validator

serta dianalisis dengan penyajian data melalui perhitungan menggunakan presentase.

Skala pengukuran pada penelitian pengembangan yang telah di modifikasi dari Sugiyono. Bertujuan untuk analisi kuantitatif, maka pada jawaban akan diberi skor seperti pada tabel. Sesudah validator mengisi semua lembar validasi tersebut, maka akan memperoleh hasil presentase kelayakan pada instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains dengan menggunakan rumus. Presentase kelayakan yang didapatkan tersebut akan diinterpretasikan kedalam sebuah kategori.

Berdasarkan Tabel 3.8

Tabel 3.9
Skala Likert

No	Analisis Kuantitatif	Skor	
		Positif	Negatif
1	Sangat Layak (SL)	4	1
2	Layak (L)	3	2
3	Tidak Layak (TL)	2	3
4	Sangat Tidak Layak (STL)	1	4

Nilai yang diberikan ialah 1-4, pada angket pernyataan positif skor 4 ialah sangat layak, skor 3 layak, skor 2 tidak layak, dan skor 1 sangat tidak layak, sedangkan pada angket pernyataan negatif skor 1 sangat layak, skor 2 layak, skor 3 tidak layak dan skor 4 ialah sangat tidak layak. Hasil interval akan dikaji dan dihitung rata-rata jawabannya berdasarkan

skor setiap jawaban dari respon dengan menggunakan perhitungan berikut ini :

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \text{ (Rumus 1)}$$

Keterangan :

P = Persentase komponen

S = Jumlah skor komponen hasil penelitian

N = Jumlah skor maksimum

Kemudian untuk menghitung hasil rata-rata pada persentase angket dengan menggunakan perhitungan berikut ini :

$$P = \frac{\sum P}{n}$$

Keterangan :

P = Persentase rata-rata

$\sum P$ = Jumlah persentase

n = Jumlah item angket

Tabel 3.10
Kriteria Kelayakan

Skor rata-rata (%)	Kriteria
0-25	Tidak layak
>25-50	Kurang layak
>50-75	Layak
>75-100	Sangat layak

Media instrumen evaluasi *two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains menggunakan personal *computer* dinyatakan layak secara teoritis apabila presentase kelayakan adalah $>50\%$.

- c. Angket tanggapan pendidik dan peserta didik digunakan untuk mengumpulkan data terkait tanggapan pendidik terhadap instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* soal literasi sains berbasis *computer*. Angket tanggapan tersebut diisi oleh guru dan peserta didik. Angket tanggapan yang berisikan pernyataan dengan jawaban semi terbuka dengan urutan penulisannya adalah judul, identitas responden, petunjuk pengisian dan item pernyataan dari peneliti. Angket tanggapan bersifat kuantitatif data dapat diolah secara penyajian presentase dengan menggunakan skala likert sebagai skala pengukuran. Skala pengukuran dalam penelitian pengembangan yang telah dimodifikasi dari ini. Bertujuan untuk keperluan analisis kuantitatif, maka dari jawaban itu data diberi skor sesuai tabel 3.2. Setelah angket diisi, maka akan diperoleh persentase kelayakan *two-tier multiple choice* soal literasi sains berbasis *computer* secara teoritis dengan menggunakan rumus sesuai dengan rumus. Persentase dari kelayakan media yang didapatkan selanjutnya diinterpretasikan ke dalam kategori berdasarkan tabel 3.9. instrument evaluasi *two-tier multiple* menggunakan personal *computer* dinyatakan layak secara teoritis apabila presentase kelayakannya adalah $>50\%$.

Dalam pengujian validitas dengan menggunakan kisi-kisi instrument. Dimana di dalam kisi-kisinya terdapat variabel yang akan diteliti, indikatornya sebagai tolak ukur dan tiap butir soal telah dijabarkan dari indikator sehingga pengujian dapat dilakukan dengan sistematis dan mudah. Kemampuan literasi sains dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$Np = \frac{N}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP = Nilai persen yang dicari

N = Jumlah skor yang diperoleh peserta didik

SM = Total skor maksimal



Tabel 3.11

Klasifikasi Indeks Kemampuan Literasi Sains

Tingkat Penguasaan	Kriteria
86-100%	Sangat Baik
76-85%	Baik
60-75%	Cukup
55-59%	Kurang
≤54%	Kurang sekali

Literasi sains peserta didik dikatakan baik secara teoritis apabila mencapai persentase $\geq 76\%$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan langkah-langkah penelitian dan hasil pengembangan yang telah dilaksanakan oleh penulis berupa instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* pada penelitian tersebut memakai penelitian menurut Borg & Gall dimana telah tersederhanakan menjadi tujuh tahapan yakni: studi pendahuluan, rencana penelitian, pengembangan produk, validasi serta uji coba secara terbatas, merevisi hasil uji coba secara terbatas, uji coba produk lebih luas, merevisi hasil uji coba lapangan secara lebih luas. Langkah penelitian dan pengembangan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X dijelaskan seperti dibawah ini :

1. Studi pendahuluan (*Research and Information Collecting*)

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada penelitian ini yakni mengidentifikasi permasalahan dengan cara dilakukannya studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan serta studi literatur tersebut dilaksanakan agar mendapatkan data yang berhubungan dengan penelitian yang akan terlaksanakan. Kemudian menganalisis hasil dari studi lapangan berserta studi literatur.

a) Studi Lapangan

Berdasarkan hasil pra penelitian mewawancarai yang pendidik mata pelajaran Biologi dan peserta didik SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung menunjukkan : (a) Evaluasi pada pelajaran biologi pada kelas X di SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung hanya menggunakan evaluasi yang bersifat paper and pencil test. (b) Kurangnya pendidik dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. (c) Belum terdapat instrumen evaluasi yang digunakan untuk mengukur literasi sains peserta didik. (d) Belum terdapat instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik dengan menggunakan personal *computer*.

Meskipun penggunaan instrumen evaluasi pada hasil pembelajaran sudah digunakan namun evaluasi pembelajaran yang digunakan belum menggunakan kemampuan literasi sains peserta didik, dan bentuk evaluasi soalpun hanya berupa soal pilihan ganda dan esai belum menggunakan pilihan ganda beralasan, serta bentuk soal masih cenderung menggunakan tes tertulis.

Penggunaan teknologi seperti *computer* sudah ada disekolah tetapi pemanfaatan teknologi tersebut dibidang pembelajaran masih kurang. Didalam pembelajaran computer hanya digunakan pada mata pelajaran tertentu misalnya seperti pada mata pelajaran TIK (Teknologi Informatika dan Komunikasi) dan kepentingan-kepentingan tertentu. Dengan adanya teknologi contohnya *computer* yang berfungsi dengan kegunaan yang menarik sehingga dapat bermanfaat untuk penggunaan evaluasi pembelajaran yang efisien dan efektif.

Berdasarkan studi lapangan yang sudah terlaksanakan mendapat kesimpulan bahwa evaluasi pembelajaran seperti aplikasi di *computer* sangat dibutuhkan pada proses pembelajaran di era globalisasi. Seiring dengan perkembangan kurikulum pembelajaran yang berbasis teknologi informasi. Sehingga dengan kemajuan teknologi dan informasi tersebut dapat mendukung kemajuan pendidikan menjadi lebih modern dan dapat bertambahnya kualitas pembelajaran.

b) Studi Literatur

Berdasarkan studi literatur dengan mengumpulkan informasi berupa data pendukung yang berhubungan pada pengembangan desain aplikasi instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan personal *computer* sebagai media pembelajaran biologi.

2. Perencanaan penelitian (Planning)

Pada tahapan perencanaan penelitian agar penelitian tersebut dapat terlaksana secara sistematis, maka penelitian dilakukan dengan mempersiapkan semua perlengkapan data yang akan diperlukan dalam penelitian seperti rumusan tahapan penelitian, rumusan tujuan penelitian, memperkirakan tenaga, waktu dan dana serta semua hal lain yang berhubungan dengan penelitian.

3. Pengembangan Desain (Develop Preliminary from of Product)

Tahapan ini, peneliti akan mendesain awal dan menyiapkan sarana yang akan dipakai saat proses pembuatan aplikasi. Dalam pengembangan ini untuk lebih lanjutnya akan dijelaskan pada langkah dibawah ini :

a. Pengembangan desain

Tahapan mengembangkan desain peneliti akan melakukan langkah yakni :

- 1) Penyusunan kerangka media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice*

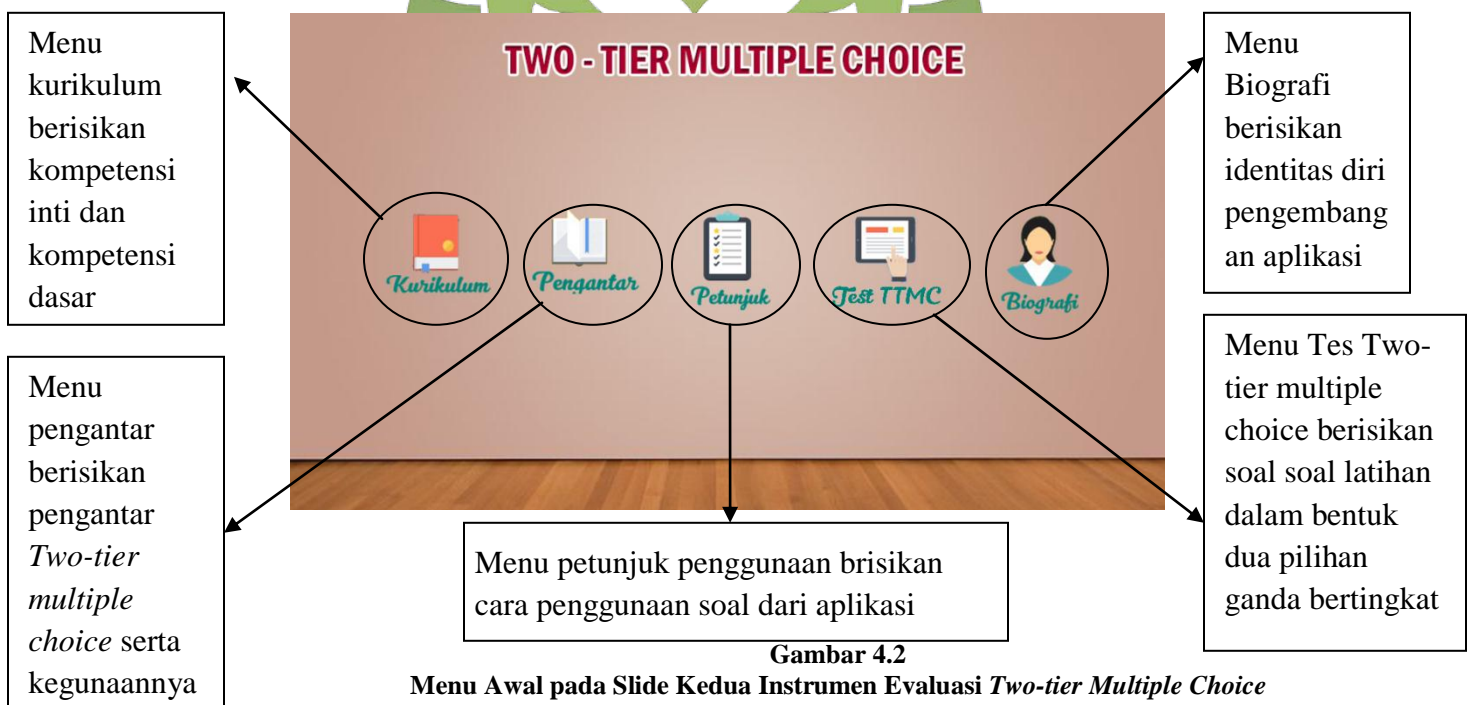
Penyajian media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* disusun secara berurutan dimulai dari indikator soal, kisi-kisi soal, petunjuk penggunaan dan soal *Two-tier multiple choice*, dan biografi penulis

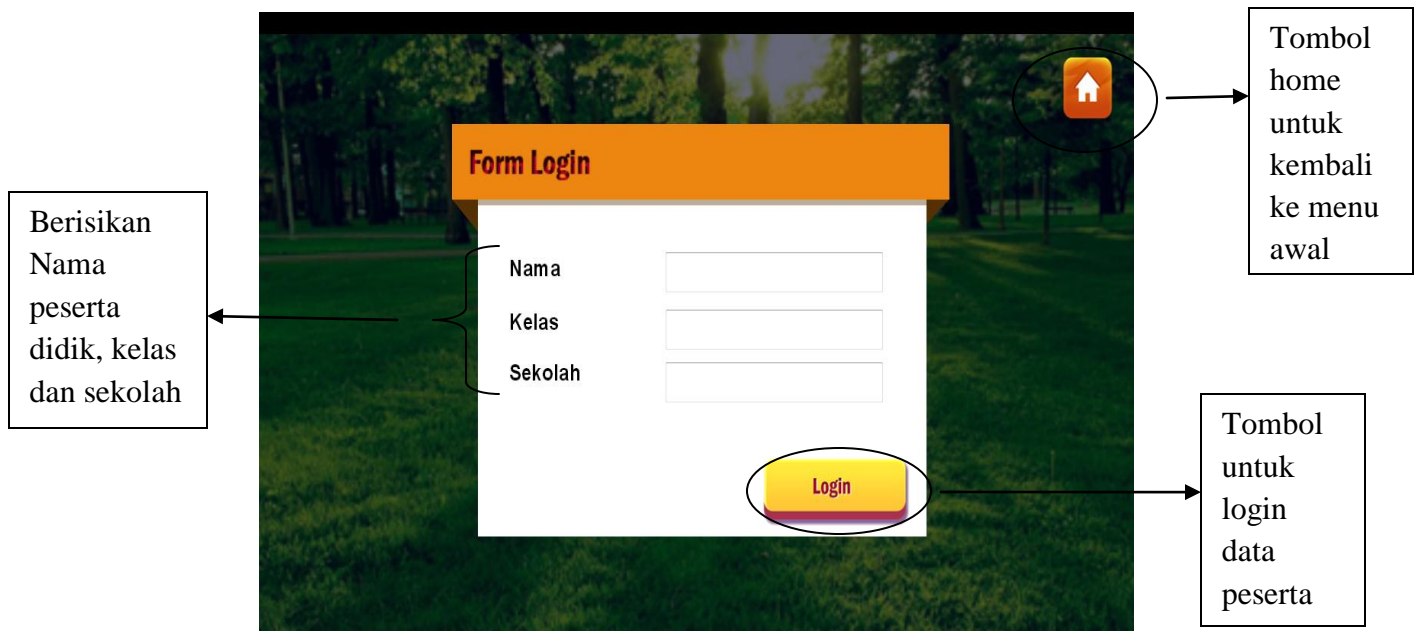
- 2) Penentuan perencanaan soal evaluasi

Soal evaluasi yang ada pada media instrumen evaluasi dengan menggunakan personal *computer* berupa soal *Two-tier multiple choice* yang dibuat berdasarkan indikator dari literasi sains. Media yang dikembangkan oleh peneliti tersebut mempunyai tujuan agar mempermudah peserta didik dalam proses evaluasi dan mempermudah guru dalam mengetahui miskonsepsi peserta didik. Untuk lebih jelas mengenai desain aplikasi/produk instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan personal *computer*, dapat dilihat pada gambar desain awal aplikasi.



Gambar 4.1
Cover Slide Pertama pada Instrumen Evaluasi *Two-tier Multiple Choice* Menggunakan Personal Computer

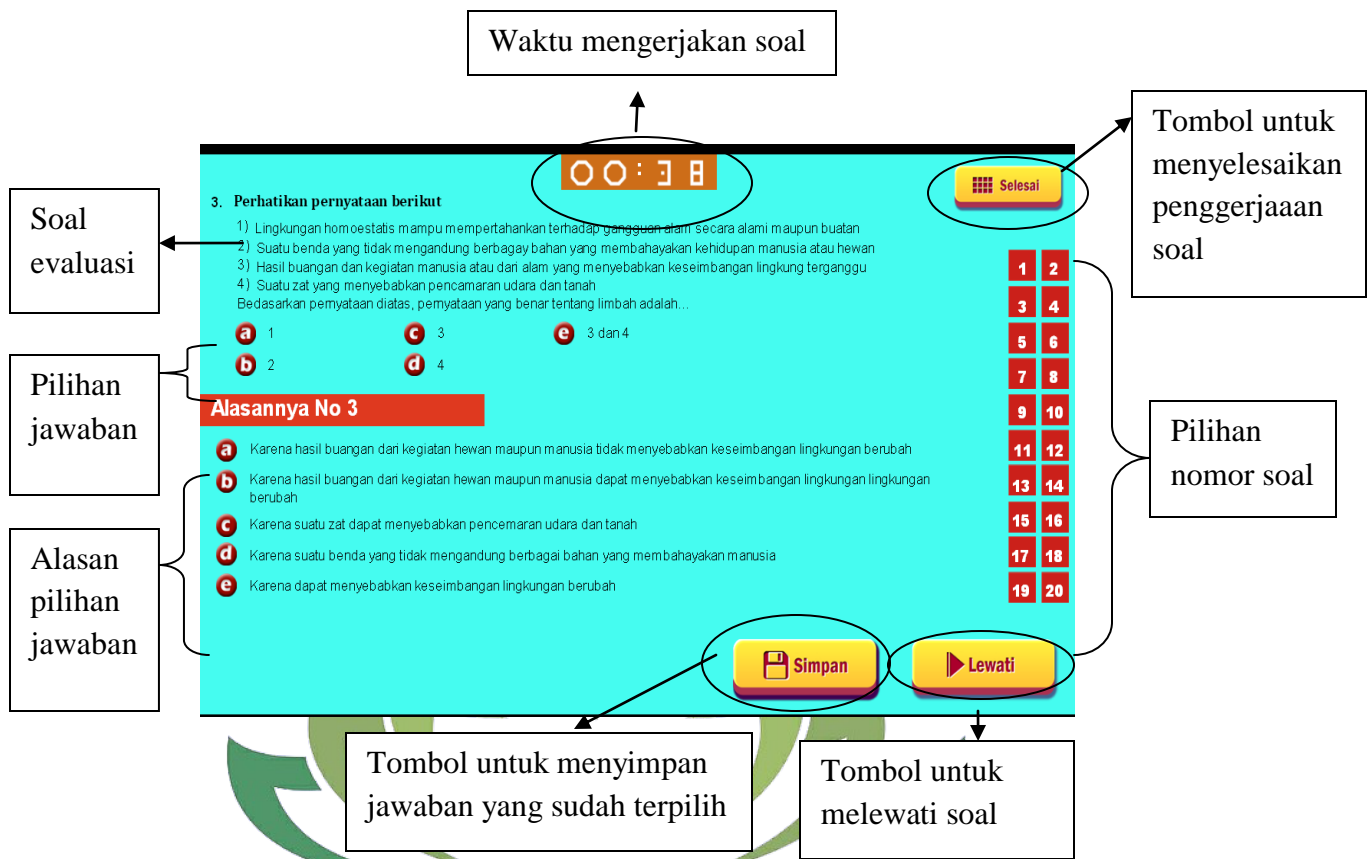




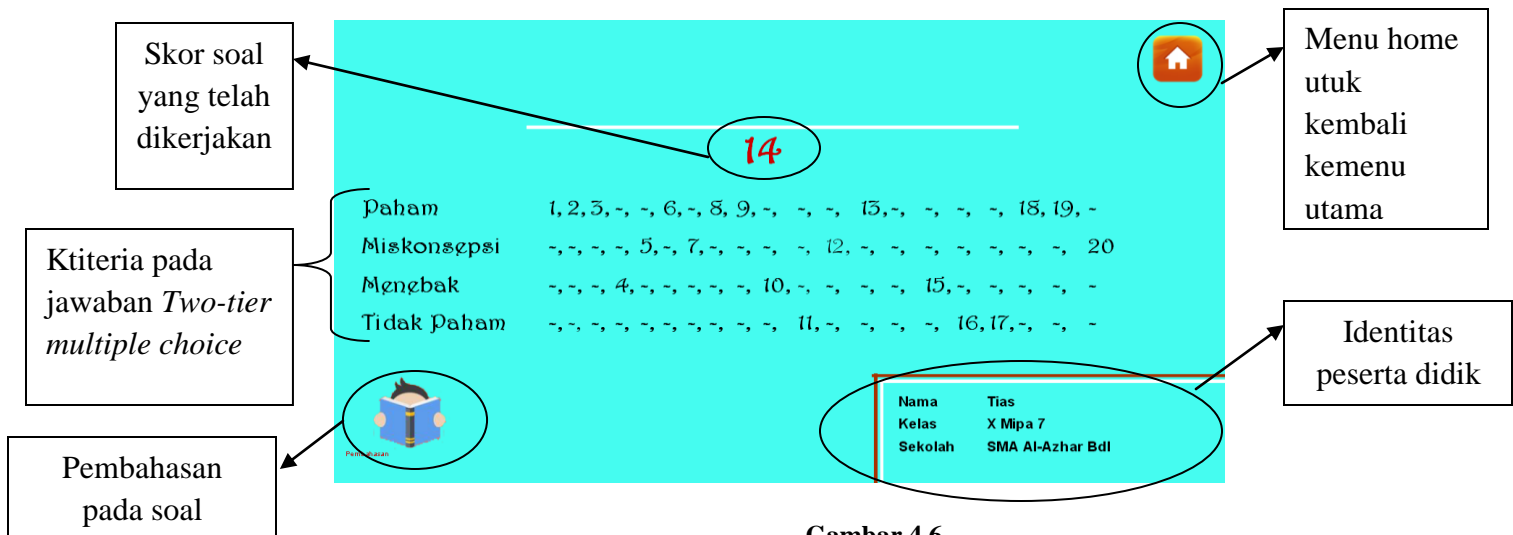
Gambar 4.3
Tampilan Awal pada Instrumen Evaluasi *Two-tier Multiple Choice*



Gambar 4.4
Tampilan setelah Pengisian Identitas Instrumen Evaluasi *Two-tier Multiple Choice*



Gambar 4.5
Tampilan Soal Instrumen Evaluasi Two-tier Multiple Choice



Gambar 4.6
Tampilan Skor Instrumen Evaluasi Two-tier Multiple

4. *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Pendahuluan atau Terbatas)

Sesudah mengembangkan produk maka langkah yang dilakukan berikutnya yakni dengan dilakukan menguji kelayakan dengan melakukan validasi produk. Validasi tersebut terlaksanakan sesudah dilakukannya pembuatan produk pada tahapan pertama. Melakukan validasi tersebut menggunakan tiga cara validasi yakni validasi ahli evaluasi/soal, validasi ahli media, validasi ahli bahasa. Sebelum dilakukannya validasi produk terlebih dahulu produk di validasi kepada validasi kisi-kisi instrumen penilaian oleh dosen ahli pada bidangnya. Instrumen validasi tersebut diberikan kepada dua orang ahli validator.

a. Validasi Ahli Media Tahap I (Sebelum Revisi)

Validasi ahli media yang dilakukan dengan pernyataan yang terkait dengan penjelasan media yang terdapat pada media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan personal computer. Kemudian validator memberi penilaian kepad media tersebut. Dapat melihat berdasarkan tabel 4.1

Tabel 4.1
Hasil Uji Ahli Media Sebelum Revisi

No	Pernyataan	L Sod 1		P Far 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1.	Pemilihan jenis huruf yang digunakan sudah sesuai	50%	L	75%	L
2.	Kesesuaiannya pemilihan ukuran huruf	75%	L	75%	L
3.	Kesesuaiannya antar baris, jarak spasi dan alenia	100%	SL	50%	KL
4.	Keterbacaannya penulisan	75%	L	100%	SL
5.	Kurang sesuaiaannya pada pemilihan jenis huruf	75%	L	50%	KL
6.	Tidak tepanya ukuran huruf yang terpakai	50%	KL	50%	KL
7.	Tidak sesuai antar baris, jarak spasi dan alenia	50%	KL	75%	L
8.	Tulisan tidak mudah dibaca	100%	SL	100%	SL
9.	Penempatan jarak tulisan pada soal tidak sesuai	100%	SL	75%	L

No	Pernyataan	L Sod 1		P Far 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
10.	Komposisi <i>layout</i> sudah sesuai	100%	SL	75%	L
11.	Penempatan jarak tulisan pada soal yang tidak tepat	100%	SL	50%	L
12.	Komposisi <i>layout</i> yang tidak tepat	100%	SL	50%	L
13.	Penempatan tombol navigasi sudah konsisten	50%	KL	100%	SL
14.	Kemudahan pemilihan tombol	75%	L	100%	SL
15.	Penempatan tombol navigasi tidak tepat	75%	L	75%	L
16.	Kesukaran menemukan tombol	100%	SL	75%	L
17.	Warna <i>background</i> serasi dengan warna teks	75%	L	100%	SL
18.	Penempatan <i>background</i> pada media sesuai	75%	L	100%	SL
19.	Warna <i>background</i> tidak serasi dengan warna teks	50%	KL	100%	SL
20.	Tampilan depan yang menarik	100%	SL	75%	L
21.	Tombol navigasi mudah digunakan	100%	SL	100%	SL
22.	Tombol navigasi sulit digunakan	75%	L	75%	L

No	Pernyataan	L Sod 1		P Far 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
23.	Tampilan pada menu sulit untuk ditumukan	50%	KL	75%	L
24.	Petunjuk penggunaan aplikasi sudah jelas	75%	L	100%	SL
25.	Tampilan pada menu mudah untuk ditemukan	100%	SL	100%	SL
26.	Petunjuk penggunaan aplikasi tidak jelas	100%	SL	100%	SL
27.	Media bisa membantu peserta didik dalam evaluasi pembelajaran	75%	L	75%	L
28.	Media tidak bisa membantu peserta didik dalam evaluasi pembelajaran	75%	L	75%	L
29.	Media bisa dipakai tanpa batasan tempat dan waktu	75%	L	100%	SL
30.	Media yang dipakai memiliki batasan sehingga sulit digunakan	75%	L	75%	L
Persentase rata-rata setiap validator (%)		78,33%		80, 83%	
Kriteria		Sangat Layak			
Persentase rata-rata total (%)		79,58%			
Kriteria		Sangat Layak			

Sumber : Data penelitian

Berdasarkan penilaian oleh validator ahli media dengan pernyataan berupa positif, negatif tersebut bisa terlihat pada perolehan persentase tiap validator yakni validator L Sod 1 mendapat persentase sejumlah 78,33%, dan hasil validator P Far 2 mendapat persentase sejumlah 80,83%. Kemudian hasil persentase rata-rata keseluruhan memperoleh sejumlah 79,58% dengan kriteria “sangat layak”.

Setelah selesai melakukan validasi tahap awal dengan validator ahli media maka memperoleh saran dari kedua validator. Saran yang didapat tiap validator akan dijadikan masukan pada produk yang akan direvisi pada tahap pertama tentang produk tersebut. Hasil saran dari validasi dapat terlihat ditabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2
Saran Validasi Ahli Media

Nama Validator	Saran
L Sod 1	1. Tombol <i>back</i> belum di fungsikan 2. Tampilan menu pada aplikasi disusun 3. Tulisan pada <i>background</i> diserasikan
P Far 2	1. Pada petunjuk penggunaan spasinya disamakan 2. Pada petunjuk penggunaan kata “disediakan” digabung

b. Validasi Ahli Media Tahap II (Setelah Revisi)

Produk yang telah tervalidasi pada tahap pertama selanjutnya melaksanakan revisi agar melengkapi serta menyempurkan produk. Adapun hasil pada validasi tahap kedua dapat terlihat pada tabel 4.3 ditabel dibawah ini.

Tabel 4.3
Hasil Uji Media Setelah Revisi

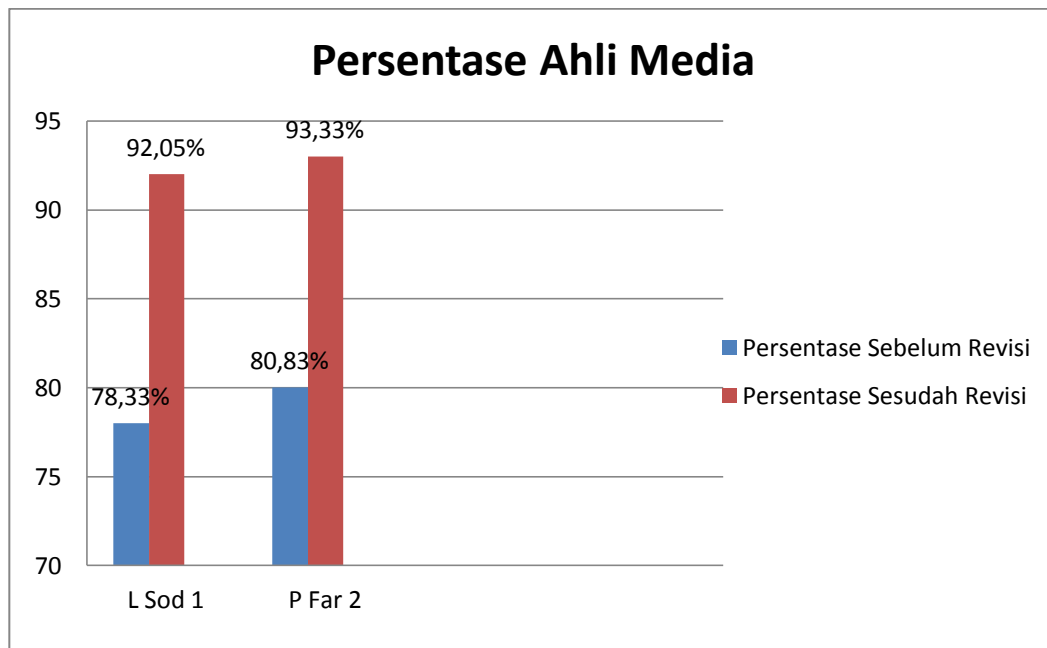
No	Pernyataan	L Sod 1		P Far 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1.	Pemilihan jenis huruf yang digunakan telah sesuai	75%	L	75%	L
2.	Kesesuaiannya pemilihan ukuran huruf	100%	SL	75%	L
3.	Kesesuaiannya antar baris, jarak spasi dan alenia	100%	SL	75%	L
4.	Keterbacaannya penulisan	75%	L	100%	SL
5.	Kurang sesuainya pada pemilihan jenis huruf	100%	SL	75%	L
6.	Tidak tepatnya ukuran huruf yang terpakai	100%	SL	100%	SL
7.	Tidak sesuai antar baris, jarak, spasi dan alenia	75%	L	100%	SL
8.	Tulisan tidak mudah terbaca	75%	L	100%	SL
9.	Penempatan jarak tulisan pada soal tidak sesuai	100%	SL	100%	SL
10.	Komposisi <i>layout</i> sudah sesuai	100%	SL	75%	L
11.	Penempatan jarak tulisan pada soal yang tidak tepat	100%	SL	75%	L
12.	Komposisi <i>layout</i> yang tidak tepat	100%	SL	75%	L

No	Pernyataan	L Sod 1		P Far 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
13.	Penempatan tombol navigasi sudah tepat	100%	SL	75%	L
14.	Kemudahan pemilihan tombol	75%	L	75%	L
15.	Penempatan tombol navigasi tidak tepat	100%	SL	100%	SL
16.	Kesukaran memukan tombol	75%	L	100%	SL
17.	Warna <i>background</i> serasi dengan warna teks	75%	L	100%	SL
18.	Penempatan <i>background</i> pada media sesuai	100%	SL	100%	SL
19.	Warna <i>background</i> tidak serasi dengan warna teks	75%	L	100%	SL
20.	Tampilan depan yang menarik	100%	SL	75%	SL
21.	Tombol navigasi mudah digunakan	100%	SL	100%	SL
22.	Tombol navigasi sulit digunakan	100%	SL	100%	SL
23.	Tampilan pada menu sulit ditemukan	100%	SL	100%	SL
24.	Petunjuk penggunaan aplikasi sudah jelas	100%	SL	100%	SL
25.	Tampilan pada menu mudah untuk ditemukan	100%	SL	100%	SL

No	Pernyataan	L Sod 1		P Far 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
26.	Petunjuk penggunaan aplikasi tidak jelas	100%	SL	100%	SL
27.	Media bisa membantu peserta didik dalam evaluasi pembelajaran	100%	SL	100%	SL
28.	Media tidak bisa membantu peserta didik dalam evaluasi pembelajaran	100%	L	100%	SL
29.	Media bisa dipakai tanpa batasan tempat dan waktu	75%	L	100%	SL
30.	Media yang dipakai memiliki batasan sehingga sulit digunakan	100%	SL	100%	SL
Persentase rata-rata setiap validator (%)		92,05%		93,33%	
Kriteria		Sangat Layak			
Persentase rata-rata total (%)		92,69%			
Kriteria		Sangat Layak			

Berdasarkan penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli media tahap kedua pada pernyataan berupa positif dan negatif tersebut bisa terlihat pada pendapatan persentase tiap validator yakni validator L Sod 1 mendapat persentase sejumlah 92,05%, dan hasil validator P Far 2 mendapat persentase sejumlah 93,33% Kemudian hasil persentase rata-rata keseluruhan memperoleh sejumlah 92,69% dengan kriteria “sangat layak”.

Setelah didapatkan hasil penilaian pada validasi ahli media pada tahap pertama (sebelum revisi) dan pada tahap kedua (sesudah revisi), maka didapat grafik perbandingan pada penilaian. Data perbandingan hasil penilaian dapat dilihat pada grafik 4.6 Berikut.



Gambar 4.7
Grafik Hasil penilaian Validasi Ahli Media Tahap I dan Tahap II

c. Validasi Ahli Soal/Evaluasi Tahap 1 (Sebelum Revisi)

Validasi ahli evaluasi dilaksanakan melihat soal pada instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan *computer*. Validator ahli soal tersebut kemudian dimohon untuk memberikan penilaian terkait instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* yang akan dikembangkan. Hasil validasi soal tersebut dapat terlihat di tabel 4.4 Berikut :

Tabel 4.4
Hasil Uji Ahli Evaluasi Sebelum Revisi

No	Pernyataan	L Rbn 1		P Sov 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1.	Butir soal dengan indikator harus sesuai	100%	SL	100%	SL
2.	Penggunaan instruksi soal harus sesuai	100%	SL	100%	SL
3.	Setiap soal harus tepat dengan materi	75%	L	100%	SL
4.	Indikator dengan butir soal tidak harus sesuai	75%	L	100%	SL
5.	Tidak perlu adanya instruksi dalam mengerjakan soal	75%	L	75%	L
6.	Ketidak tepatan butir soal dengan materi	75%	L	100%	SL
7.	Ketepatan dalam penyajian soal	75%	L	100%	SL
8.	Kebenaran konsep soal yang terdapat dalam media soal <i>Two-tier multiple choice</i>	100%	SL	75%	L
9.	Minimnya penyajian soal secara sistematis	75%	L	75%	L
10.	Konsep soal yang terdapat dalam media soal <i>Two-tier multiple choice</i> memiliki kesalahan	75%	L	75%	L
11.	Ketepatan dalam membuat pengecoh soal	75%	L	75%	L
12.	Ketidak sesuaian dalam membuat pengecoh soal	100%	SL	100%	SL
13.	Kesesuaian alasan dengan jawaban	75%	L	75%	L
14.	Antara waktu dan jumlah soal harus serasi	75%	L	75%	L
15.	Ketidak serasian antara jawaban dengan alasan	100%	SL	100%	SL

No	Pernyataan	L Rbn 1		P Sov 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
16.	Setiap opsi harus sesuai dengan jenjang pendidikan	100%	SL	100%	SL
17.	Antara waktu dan jumlah soal tidak serasi	100%	SL	100%	SL
18.	Ketepatan menggunakan bukti-bukti ilmiah didalam soal	100%	SL	75%	L
19.	Kurang tepatnya opsi dengan jenjang pendidikan	75%	L	75%	L
20.	Tidak perlu adanya bukti-bukti ilmiah didalam soal	50%	KL	100%	SL
21.	Kesesuaian indikator dengan soal	75%	L	75%	L
22.	Kesesuaiannya penggunaan permasalahan ilmiah dengan pembuatan soal	50%	KL	100%	SL
23.	Tidak perlu adanya indicator	75%	L	75%	L
24.	Kurang sesuainya penggunaan permasalahan ilmiah	50%	KL	75%	L
Persentase rata-rata setiap validator (%)		80,20%		87,05%	
Kriteria		Sangat Layak			
Persentase rata-rata total (%)		83,62%			
Kriteria		Sangat Layak			

Sumber : Data penelitian

Berdasarkan penilaian oleh validator ahli evaluasi dengan pernyataan berupa positif, negatif tersebut bisa pada perolehan persentase tiap validator yakni validator L Rbn 1 mendapat persentase sejumlah 80,20%, dan hasil validator P Sov 2 mendapat persentase sejumlah 87,05%. Kemudian hasil persentase rata-rata keseluruhan memperoleh sejumlah 83,62% dengan kriteria “sangat layak”.

Setelah selesai melakukan validasi tahap awal dengan validator ahli evaluasi maka memperoleh saran dari kedua validator. Saran yang didapat tiap validator akan dijadikan masukan pada produk yang akan direvisi. pada tahap pertama tentang produk tersebut. Hasil saran dari validasi dapat terlihat ditabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5
Saran Validasi Ahli Evaluasi

Nama Validator	Saran
L Rbn 1	1. Aspek tulisan dan paragraf soal diperbaiki 2. Berangkat dari materi yang diajarkan 3. Sesuaikan dengan tujuan yang dirumuskan
P Sov 2	1. Alasan pada dimensi disesuaikan dengan tujuan dimensi proses

d. Validasi Ahli Soal/Evaluasi Tahap II (Setelah Revisi)

Produk yang telah tervalidasi pada tahap pertama selanjutnya melakukan revisi agar melengkapi serta menyempurkan produk. Adapun hasil pada validasi tahap kedua dapat terlihat di tabel 4.6 Pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.6
Hasil Uji Ahli Evaluasi Setelah Revisi

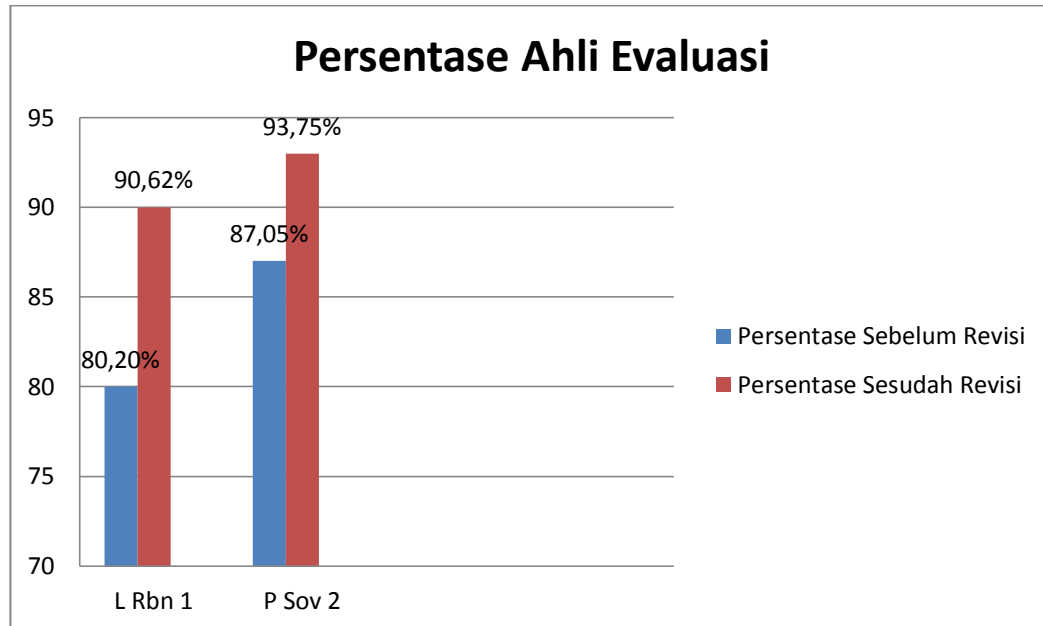
No	Pernyataan	L Rbn 1		P Sov 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1.	Butir soal dengan indikator harus sesuai	100%	SL	100%	SL
2.	Penggunaan instruksi soal harus sesuai	100%	SL	100%	SL
3.	Setiap soal harus tepat dengan materi	100%	SL	100%	SL
4.	Indikator dengan butir soal tidak harus sesuai	75%	L	100%	SL
5.	Tidak perlu adanya instruksi dalam mengerjakan soal	100%	SL	75%	L
6.	Ketidak tepatan butir soal dengan materi	100%	SL	100%	SL
7.	Ketepatan dalam penyajian soal	100%	SL	100%	SL
8.	Kebenaran konsep soal yang terdapat dalam media soal <i>Two-tier multiple choice</i>	100%	SL	75%	L
9.	Minimnya penyajian soal yang sistematis	75%	L	100%	SL

No	Pernyataan	L Rbn 1		P Sov 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
10.	Konsep soal yang terdapat dalam media <i>Two-tier multiple choice</i> memiliki kesalaahn	75%	L	75%	L
11.	Ketepatan dalam membuat pengecoh soal	100%	L	100%	L
12.	Ketidak sesuaian dalam membuat pengecoh soal Ketidak sesuaian dalam membuat pengecoh soal	100%	SL	100%	SL
13.	Kesesuaian alasan dengan jawaban	100%	SL	100%	SL
14.	Antara waktu dan jumlah soal harus serasi	100%	SL	100%	SL
15.	Ketidak serasian antara jawaban dengan alasan	100%	SL	100%	SL
16.	Setiap opsi harus sesuai dengan jenjang pendidikan	100%	SL	75%	L
17.	Antara waktu dan jumlah soal tidak serasi	75%	L	100%	SL
18.	Ketepatan menggunakan bukti-bukti ilmiah didalam soal	100%	SL	75%	L
19.	Kurang tepatnya opsi dengan jenjang pendidikan	75%	L	100%	SL
20.	Tidak perlu adanya bukti-bukti ilmiah didalam soal	100%	SL	100%	SL
21.	Kesesuaian indikator dengan soal	100%	SL	100%	SL
22.	Kesesuaiannya penggunaan permasalahan ilmiah dengan pembuatan soal	75%	L	100%	SL

No	Pernyataan	L Rbn 1		P Sov 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
23.	Tidak perlu adanya indicator	75%	L	100%	SL
24.	Kurang sesuai penggunaan permasalahan ilmiah dengan pembuatan soal	75%	L	75%	L
Pesentase rata-rata setiap validator (%)		90,62%		93,75%	
Kriteria		Sangat Layak			
Persentase rata-rata total (%)		92.18%			
Kriteria		Sangat Layak			

Berdasarkan penilaian validasi oleh ahli evaluasi tahap ke kedua pada pernyataan berupa positif dan negatif tersebut dapat terlihat pada perolehan persentase tiap validator yakni validator L Rbn 1 mendapat persentase sejumlah 90,62%, dan hasil validator P Sov 2 mendapat persentase sejumlah 93,75% selanjutnya hasil persentase rata-rata keseluruhan memperoleh sejumlah 92,18% dengan kriteria “sangat layak”.

Setelah didapatkan hasil penelitian pada validasi ahli evaluasi pada tahap pertama (sebelum revisi) dan pada tahap kedua (sesudah revisi), maka didapatkan grafik perbandingan pada penilaian. Data perbandingan hasil penilaian dapat terlihat pada grafik 4.7 Berikut.



Gambar 4.8
Grafik Hasil penilaian Validasi Ahli Evaluasi Tahap I dan Tahap II
e. Validasi Ahli Bahasa Tahap 1 (Sebelum Revisi)

Validasi ahli bahasa yang dilaksanakan menggunakan pernyataan berupa positif, negatif kepada validator tentang pedoman umum ejaan bahasa Indonesia dalam media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* yang telah dikembangkan. Validator selanjutnya memberikan penilaian serta saran kepada produk tersebut. hasil validasi bahasa tersebut dapat terlihat ditabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7
Hasil Uji Ahli Bahasa Sebelum Revisi

No	Pernyataan	P Mar 1		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1.	Kesesuaian dan ketepatan penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah PUEBI	75%	L	75%	L
2.	Bahasa yang dipakai telah sesuai untuk menjelaskan soal.	75%	L	75%	L
3.	Bahasa yang digunakan pada soal <i>Two-tier multiple choice</i> mudah dicerna oleh peserta didik.	75%	L	75%	L
4.	Kesesuaian warna teks agar mudah dibaca.	100%	SL	75%	L
5.	Penggunaan istilah yang konsistensi	100%	SL	100%	SL
6..	Ketidak terbacaan bentuk dan ukuran huruf	100%	SL	100%	SL
7.	Ketidak konsistenanan dalam penggunaan istilah	100%	SL	75%	L
8.	Tidak tepatnya penggunaan bahasa dengan kaidah PUEBI	100%	SL	75%	L
9.	Pemilihan warna pada teks tidak sesuai sehingga sulit terbaca	100%	SL	75%	L
10.	Bahasa yang dipakai tidak sesuai untuk menjelaskan soal.	100%	SL	75%	L
11.	Penggunaan icon yang tidak tepat	100%	SL	100%	SL

No	Pernyataan	P Mar 1		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
12.	Ketidak sesuaian menggunakan ejaan dengan pedomaan umum ejaan bahasa Indonesia	75%	L	100%	SL
13.	Bahasa yang digunakan pada soal <i>Two-tier multiple choice</i> mudah dicerna oleh peserta didik.	75%	L	75%	L
14.	Pemilihan bahasa tidak sesuai	75%	L	75%	L
15.	Ketepatan penggunaan struktur kalimat.	75%	L	75%	L
16.	Pemilihan bahasa sudah sesuai PUEBI sehingga mudah dalam menguraikan soal	75%	L	75%	L
17.	Kemudahan dalam memahami bahasa	100%	SL	75%	L
18.	Ketidak tepatan dalam menggunakan struktur kalimat	75%	L	75%	L
19.	Kesulitan dalaam memahami bahasa	100%	SL	75%	L
20.	Pemilihan bahasa tidak sesuai PUEBI sehingga mudah dalam menguraikan soal	100%	SL	75%	L
21.	Istilah yang digunakan pada soal sesuai dengan kaidah bahasa indonesia	75%	L	75%	L

No	Pernyataan	P Mar 1		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
22.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	75%	L	100%	SL
23.	Kebakuan istilah yang digunakan dalam soal evaluasi.	75%	L	75%	L
24.	Penggunaan jenis dan ukuran huruf sudah sesuai	75%	L	75%	L
25.	Tidak sesuainya kaidah bahasa dengan pemilihan istilah	75%	L	75%	L
26.	Ketidak bakuan penggunaan istilah yang digunakan pada soal.	75%	L	75%	L
27.	Kesulitan untuk memahami kalimat	75%	L	75%	L
28.	Tidak sesuainya jenis ukuran huruf dalam soal	75%	L	75%	L
29.	Keterbacaan bentuk dan ukuran huruf.	75%	L	75%	L
30.	Pemilihan bahasa yang membuat peserta didik mudah membaca soal <i>Two-tier multiple choice</i>	75%	L	75%	L
31.	Pemilihan bahasa yang telah sesuai	75%	L	75%	L
32.	Pemilihan ejaan yang dipakai sudah sesuai dengan PUEBI	100%	SL	75%	L

No	Pernyataan	P Mar 1		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
33.	Ketetapan dalam menggunakan icon.	100%	SL	75%	L
34.	Pemilihan bahasa yang membuat peserta didik sulit membaca soal <i>Two-tier multiple choice</i>	100%	SL	75%	L
Persentase rata-rata setiap validator (%)		85,29%		79,41%	
Kriteria		Sangat Layak			
Persentase rata-rata total (%)		82.35%			
Kriteria		Sangat Layak			

Sumber : Data penelitian

Berdasarkan penilaian oleh validator ahli media dengan pernyataan berupa positif, negatif tersebut bisa terlihat pada perolehan persentase tiap validator yakni validator P Mar 1 mendapat persentase sejumlah 85,29%, dan hasil validator L Unt 2 mendapat persentase sejumlah 79,41%. Lalu hasil persentase rata-rata keseluruhan memperoleh sejumlah 82,35% dengan kriteria “layak”.

Setelah tervalidasi tahap awal dengan validator ahli media maka memperoleh saran dari kedua validator. Saran yang didapat pada tiap validator akan dijadikan masukan pada produk yang akan direvisi ditahap pertama tentang produk tersebut. Hasil saran dari validasi dapat terlihat ditabel 4.8 bawah ini.

Tabel 4.8
Saran Validasi Ahli Bahasa

Nama Validator	Saran
P Mar 1	1. Penggunaan huruf kapital
L Unt 2	1. Perbaiki kesalahan pada ejaan 2. Perbaiki kesalahan pada pemenggalan kata dan pemilihan diksi

f. Validasi Ahli Media Tahap II (Setelah Revisi)

Produk yang telah tervalidasi pada tahap pertama selanjutnya melaksanakan revisi agar memperlengkap dan menyempurnakan produk. Adapun hasil pada validasi tahap kedua dapat terlihat di tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9
Hasil Uji Ahli Bahasa Sesudah Revisi

No	Pernyataan	P Mar 1		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1.	Kesesuaian dan ketepatan penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah PUEBI	100%	SL	100%	SL
2.	Bahasa yang dipakai telah sesuai untuk mengerjakan soal	75%	L	100%	SL
3.	Bahasa yang digunakan pada soal <i>Two-tier multiple choice</i> mudah dicerna oleh peserta didik.	100%	SL	100%	SL
4.	Kesesuaian warna teks agar mudah terbaca.	100%	SLS	100%	SL
5.	Penggunaan istilah yang konsistensi	100%	SL	75%	L

No	Pernyataan	P Mar 1		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
6.	Ketidak terbacaan bentuk dan ukuran huruf	100%	SL	75%	L
7.	Ketidak konsistenanan dalam penggunaan istilah	100%	SL	75%	L
8.	Tidak tepatnya penggunaan bahasa dengan kaidah PUEBI	100%	SL	75%	L
9.	Pemilihan warna pada teks tidak sesuai sehingga sulit terbaca	100%	SL	75%	L
10.	Bahasa dan ilustrasi yang digunakan tidak tepat untuk menjelaskan soal.	100%	SL	75%	L
11.	Penggunaan <i>icon</i> yang tidak tepat	100%	SL	75%	L
12.	Ketidak sesuaian menggunakan ejaan dengan pedoman umum ejaan bahasa indonesia.	100%	SL	75%	L
13.	Bahasa yang digunakan pada soal <i>Two-tier multiple choice</i> mudah dicerna oleh peserta didik.	75%	L	75%	L
14.	Pemilihan bahasa tidak sesuai	100%	SL	75%	L
15.	Ketepatan penggunaan struktur kalimat.	100%	SL	100%	SL

No	Pernyataan	P Mar 1		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
16.	Pemilihan bahasa sudah sesuai dengan PUEBI sehingga mudah dipahami	100%	SL	100%	SL
17.	Kemudahan dalam memahami bahasa	100%	SL	100%	SL
18.	Ketidak tepatan dalam menggunakan struktur kalimat	75%	L	75%	L
19.	Kesulitan dalam memahami bahasa	100%	SL	75%	L
20.	Bahasa yang tidak sesuai PUEBI sehingga mudah dalam menguraikan soal	100%	SL	75%	L
21.	Istilah yang digunakan pada soal sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	100		100%	SL
22.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	75%	L	100%	SL
23.	Kebakuan istilah yang digunakan dalam soal evaluasi.	75%	L	75%	L
24.	Penggunaan jenis dan ukuran huruf sudah sesuai	75%	L	100%	SL

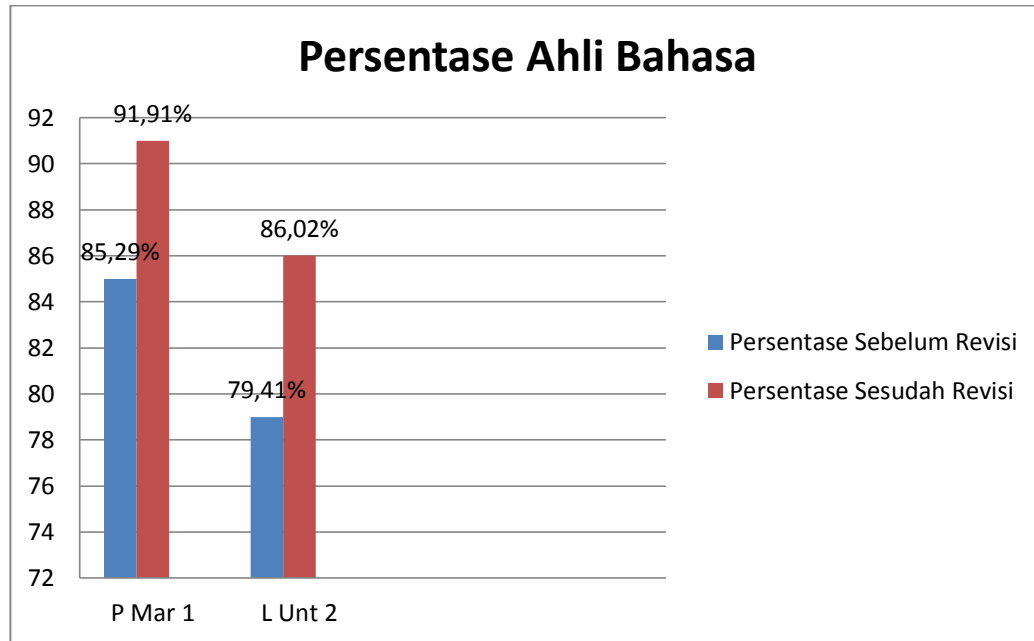
No	Pernyataan	P Mar 2		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
25.	Tidak sesuai kaidah bahasa dengan pemilihan istilah	75%	L	75%	L
26.	Ketidak bakuan penggunaan istilah yang digunakan pada soal.	75%	L	100%	SL
27.	Kesulitan untuk memahami kalimat	75%	L	100%	SL
28.	Tidak sesuai jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada soal	75%	L	100%	SL
29.	Keterbacaan bentuk dan ukuran huruf.	75%	L	100%	SL
30.	Bahasa yang digunakan mendorong peserta didik untuk mempelajari media soal <i>Two-tier multiple choice</i> secara tuntas.	100%	SL	100%	SL
31.	Pemilihan bahasa yang telah sesuai	75%	L	75%	L
32.	Pemilihan ejaan yang dipakai sudah sesuai dengan kaidah PUEBI	100%	SL	100%	SL

No	Pernyataan	P Mar 1		L Unt 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
33.	Ketetapan dalam menggunakan <i>icon</i> .	100%	SL	100%	SL
34.	Pemilihan bahasa yang membuat peserta didik sulit membaca soal <i>Two-tier multiple choice</i>	100%	SL	75%	L
Persentase rata-rata setiap validator (%)		91,91%		86,02%	
Kriteria		Sangat Layak			
Persentase rata-rata total (%)		88.96%			
Kriteria		Sangat Layak			

Sumber : Data penelitian

Berdasarkan penilaian oleh validator yang dilakukan oleh ahli media dengan pernyataan berupa positif, negatif tersebut bisa terlihat pada perolehan pada persentase tiap validator yakni validator P Mar 1 mendapat persentase sejumlah 91,91%, dan hasil validator L Unt 2 mendapat persentase sejumlah 86,02%. Lalu hasil persentase rata-rata keseluruhan memperoleh sejumlah 88,96% dengan kriteria “layak”.

Setelah didapatkan hasil penilaian pada validasi ahli bahasa pada tahap pertama (sebelum revisi) dan pada tahap kedua (sesudah revisi), maka didapatkan grafik perbandingan pada penilaian. Data perbandingan penilaian tersebut dapat terlihat di grafik 4.8 Berikut.





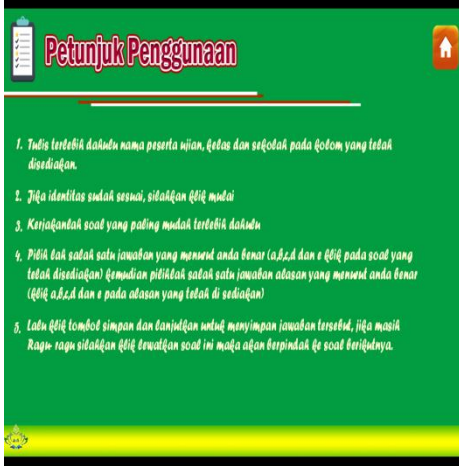
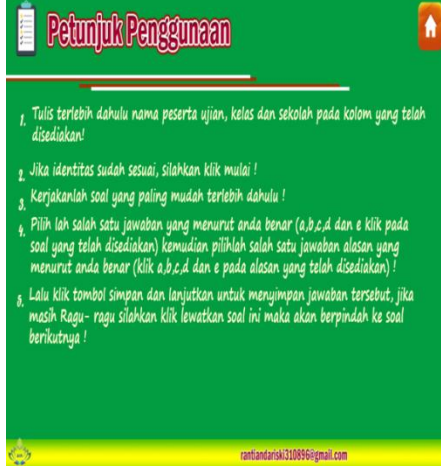
Gambar 4.9
Grafik Hasil penilaian Validasi Ahli Bahasa Tahap I dan Tahap II

5. Revisi Hasil Uji Coba Terbatas (*Main Product Revision*)

a. Revisi Ahli Media

Sesudah produk tervalidasi kepada validator ahli media maka akan didapat saran dan selanjutnya saran tersebut dipakai sebagai masukan untuk revisi desain pada produk pertaa (sebelum revisi). Hasil revisi tersebut dapat dijlaskan ditabel 4.10 Bawah ini.


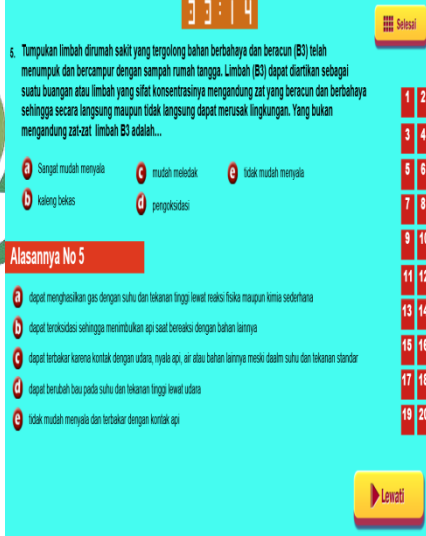
Tabel 4.10
Revisi dan Hasil Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada
Validasi Ahli Media

Nama Validator	Catatan Validator	Hasil Perbandingan Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Media	
L Sod 1	1. Tombol back belum di fungsikan 2. Tampilan menu pada aplikasi disusun 3. Tulisan pada background diserasikan	 <p>Keterangan : Tampilan menu belum disusun</p> <p align="center">Gambar 4.10 Tampilan Menu Awal Sebelum Revisi</p>	 <p>Keterangan : Tampilan Menu sudah disusun</p> <p align="center">Gambar 4.11 Tampilan Menu Awal Sesudah Revisi</p>
P Far 2	Pada petunjuk penggunaan kata disediakan di gabung	 <p>Keterangan : Kata disediakan masih terpisah</p> <p align="center">Gambar 4.12 Petunjuk Penggunaan Sebelum Revisi</p>	 <p>Keterangan : Kata disediakan sudah digabung</p> <p align="center">Gambar 4.13 Petunjuk Pengunaan Sesudah Revisi</p>

b. Revisi Ahli Media

Sesudah produk divalidasi kepada validator ahli evaluasi maka mendapat saran dari validator lalu saran tersebut dipakai sebagai masukan untuk direvisi desain pada produk awal (sebelum direvisi). Hasil revisi tersebut dapat dijelaskan ditabel 4.11 Berikut.

Tabel 4.11
Revisi dan Hasil Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada
Validasi Ahli Evaluasi


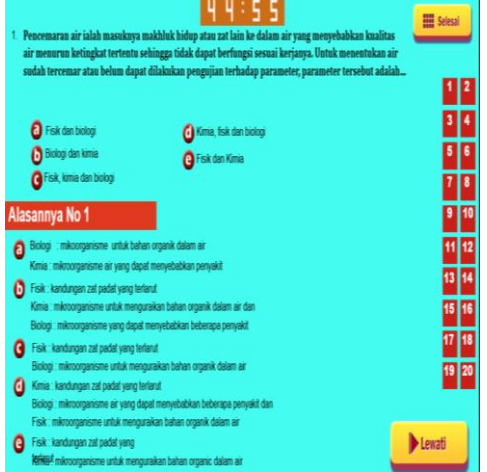
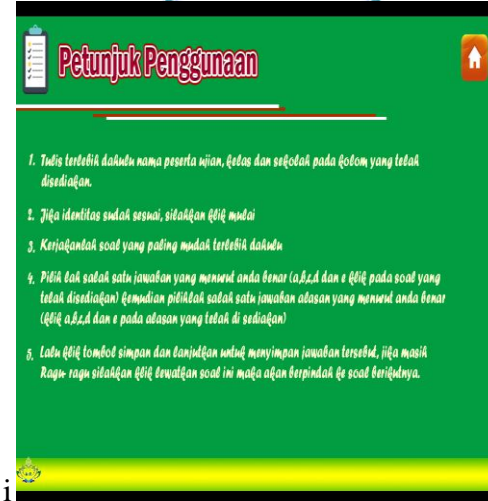
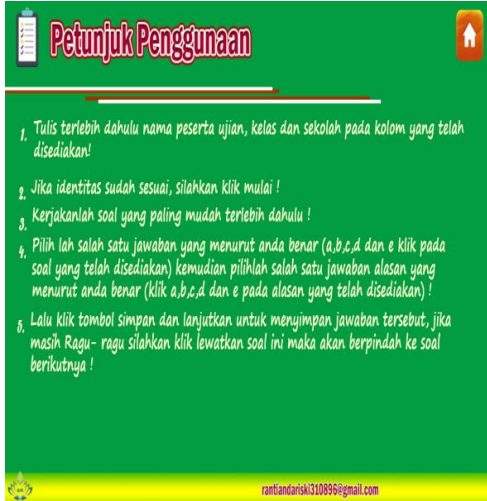
Nama Validator	Catatan Validator	Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Evaluasi	
L Rbn 1	1.Aspek tulisan dan paragraph diperbaiki 2. Sesuaikan dengan tujuan yang dirumuskan	 <p>Keterangan : Sebelum disesuaikan dimensi proses Gambar 4.14 Soal Sebelum Revisi</p>	 <p>Keterangan : Sesudah disesuaikan dimensi proses Gambar 4.15 Soal Sesudah Revisi</p>

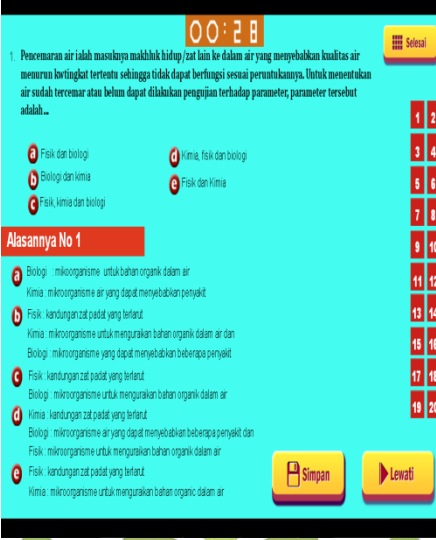
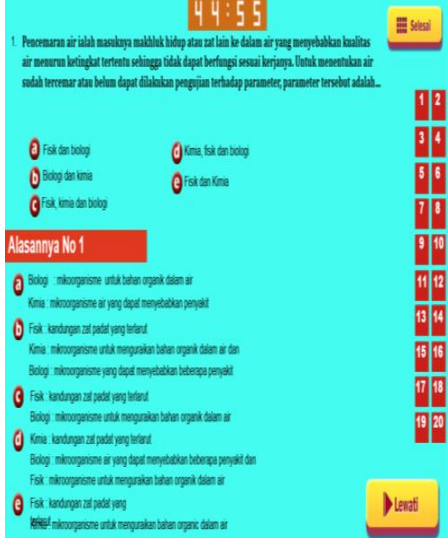
Nama Validator	Catatan validator	Hasil Perbandingan Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Bahasa	
P Sov 2	2. Soal pada dimensi disesuaikan dengan tujuan dimensi proses	 <p>Keterangan : Soal Sebelum disesuaikan Indikator Gambar 4.16 Soal Pada Dimensi Proses Sebelum Revisi</p>	 <p>Keterangan : Soal Sesudah Disesuaikan Dengan Indikator Gambar 4.17 Soal Pada Dimensi Proses Sesudah Revisi</p>

c. Revisi Ahli Bahasa

Sesudah produk divalidasi kepada validator ahli bahasa maka akan mendapatkan saran lalu saran itu dipakai sebagai masukan untuk revisi desain pada produk awal (sebelum merevisi). Hasil revisi tersebut dapat dijelaskan tabel 4.12 di bawah ini.

Tabel 4.12
Revisi dan Hasil Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada
Validasi Ahli Bahasa

Nama Validator	Catatan Validator	Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Evaluasi	
P Mar 1	1. Penulisan kata typo	 <p>Keterangan : Penulisan kata masih typo</p> <p align="center">Gambar 4.18 Penulisan Kata Typo Sebelum Revisi</p>	 <p>Keterangan : Penulisan kata sudah tidak typo</p> <p align="center">Gambar 4.19 Penulisan Kata Typo Sesudah Revisi</p>
L Unt 2	1. Perbaiki kesalahan pada ejaan 2. Perbaiki kesalahan pada pemenggalan kata dan pemilihan diksi	 <p>Keterangan : penulisan tanda baca belum menggunakan tanda seru (!)</p> <p align="center">Gambar 4.20 Penulisan Tanda Baca Sebelum Revisi</p>	 <p>Keterangan : penulisan tanda baca sudah menggunakan tanda seru (!)</p> <p align="center">Gambar 4.21 Penulisan Tanda Baca Sesudah Revisi</p>

Nama Validator	Catatan Validator	Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Bahasa	
		 <p>Keterangan : Penggunaan kalimat masih menggunakan EYD</p> <p>Gambar 4.22</p> <p>Penggunaan Pada Pemilihan Diksi Sebelum Revisi</p>	 <p>Keterangan : Penggunaan kata sudah menggunakan PUEBI</p> <p>Gambar 4.23</p> <p>Penggunaan Pada Pemilihan Diksi Sesudah Revisi</p>

6. Uji Coba Secara Lebih Luas (*Main Field Testing*)

Agar mendapat kelayakan media instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* yang dikembangkan lalu peneliti melakukan uji coba pendahuluan, sedangkan uji coba secara luas untuk mendapatkan respon peserta didik dan respon pendidik.

a. Uji Coba Terbatas atau Pendahuluan

Setelah produk dikembangkan, divalidasi dan direvisi, selanjutnya yakni dengan melaksanakan uji coba terbatas atau pendahuluan dengan memakai 10 peserta didik kelas X IPA 3 SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung sebagai respondennya. Dari hasil angket yang telah didapatkan dari uji coba terbatas dapat terlihat ditabel 4.13 di bawah ini.



Tabel 4.13
Hasil Responden Peserta Didik Pada Uji Terbatas Atau
Pendahuluan

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1	R1	72	72	100%	Sangat Layak
2	R2	69	72	95,83%	Sangat Layak
3	R3	71	72	98,61%	Sangat Layak
4	R4	71	72	98,61%	Sangat Layak
5	R5	68	72	94,44%	Sangat Layak
6	R6	68	72	94,44%	Sangat Layak
7	R7	72	72	100%	Sangat Layak
8	R8	70	72	97,22%	Sangat Layak
9	R9	71	72	98,61%	Sangat Layak
10	R10	69	72	95,83%	Sangat Layak
Jumlah		701	720	97,35%	Sangat Layak

Sumber : Data hasil penelitian

Berdasarkan respons peserta didik terhadap uji coba terbatas atau pendahuluan ditabel 4.13 dengan melibatkan 10 peserta didik, diperoleh hasil bahwa produk media instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* amat menarik dengan diperoleh persentase sebesar 97,35%

b. Uji Coba Produk Secara Lebih Luas

Setelah diuji coba terbatas kemudian akan dilaksanakan uji coba secara lebih luas. Uji coba tersebut melibatkan respons yang lebih besar dari uji coba terbatas. Uji coba lebih luas ini memakai sampel 30 peserta didik kelas X MIA 3 Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan 30 peserta didik kelas X IPA 2 SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung sebagai respondennya. Berdasarkan uji coba produk secara lebih luas dapat dilihat ditabel 4.14

Tabel 4.14
Hasil Responden Peserta Didik Pada Uji Coba Secara Luas I

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1	R1	68	72	94,44%	Sangat layak
2	R2	61	72	84,72%	Sangat layak
3	R3	63	72	87,50%	Sangat layak
4	R4	66	72	91,67%	Sangat layak
5	R5	67	72	93,06%	Sangat layak
6	R6	71	72	98,61%	Sangat layak
7	R7	64	72	88,89%	Sangat layak
8	R8	71	72	98,61%	Sangat layak
9	R9	66	72	91,67%	Sangat layak
10	R10	69	72	95,83%	Sangat layak
11	R11	67	72	93,06%	Sangat layak
12	R12	69	72	95,83%	Sangat layak
13	R13	67	72	93,06%	Sangat layak
14	R14	69	72	95,83%	Sangat layak
15	R15	72	72	100%	Sangat layak
16	R16	70	72	97,22%	Sangat layak
17	R17	66	72	91,67%	Sangat layak
18	R18	71	72	98,61%	Sangat layak
19	R19	70	72	97,22%	Sangat layak
20	R20	72	72	100%	Sangat layak
21	R21	64	72	88,89%	Sangat layak
22	R22	69	72	95,83%	Sangat layak
23	R23	70	72	97,22%	Sangat layak
24	R24	71	72	98,61%	Sangat layak
25	R25	66	72	91,67%	Sangat layak
26	R26	68	72	94,44%	Sangat layak
27	R27	70	72	97,22%	Sangat layak
28	R28	70	72	97,22%	Sangat layak
29	R29	71	72	98,61%	Sangat layak
30	R30	69	72	95,83%	Sangat layak
Jumlah Total		2047			
Skor Maksimal		2160			
Persentase (%)		94,76%			
Kriteria		Sangat Layak			

Sumeber : Data Hasil Penelitian

Tabel 4.15
Hasil Responses Peserta Didik Pada Uji Coba Secara Luas II

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1	R1	68	72	94,44%	Sangat layak
2	R2	62	72	86,11%	Sangat layak
3	R3	63	72	87,50%	Sangat layak
4	R4	72	72	100%	Sangat layak
5	R5	70	72	97,22%	Sangat layak
6	R6	71	72	98,61%	Sangat layak
7	R7	69	72	95,83%	Sangat layak
8	R8	71	72	98,61%	Sangat layak
9	R9	68	72	94,44%	Sangat layak
10	R10	71	72	98,61%	Sangat layak
11	R11	72	72	94,44%	Sangat layak
12	R12	69	72	98,61%	Sangat layak
13	R13	68	72	100%	Sangat layak
14	R14	69	72	95,83%	Sangat layak
15	R15	70	72	94,44%	Sangat layak
16	R16	70	72	95,83%	Sangat layak
17	R17	72	72	97,22%	Sangat layak
18	R18	72	72	97,22%	Sangat layak
19	R19	70	72	100%	Sangat layak
20	R20	72	72	100%	Sangat layak
21	R21	71	72	97,22%	Sangat layak
22	R22	69	72	100%	Sangat layak
23	R23	71	72	98,61%	Sangat layak
24	R24	71	72	98,61%	Sangat layak
25	R25	68	72	94,44%	Sangat layak
26	R26	68	72	94,44%	Sangat layak
27	R27	72	72	100%	Sangat layak
28	R28	70	72	97,22%	Sangat layak
29	R29	71	72	98,61%	Sangat layak
30	R30	69	72	95,83%	Sangat layak
Jumlah Total		2089			
Skor Maksimal		2160			
Persentase (%)		96,71%			
Kriteria		Sangat Layak			

Sumeber : Data Penelitian

Berdasarkan hasil respons peserta didik dan mendapatkan saran terhadap media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* ini sangat menarik pada uji coba secara luas I dan mendapat persentase sebesar 96,71% sedangkan pada uji coba secara luas II mendapat hasil persentase sebesar 94,76%.

Respon peserta didik pada angket tersebut mengatakan media tersebut amat baik dan menarik.

Tabel 4.16
Hasil Responden Pendidik

No	Pernyataan	P Nan 1		P Al 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1	Kesesuaian penggunaan bahasa dalam soal	75%	L	100%	SL
2	Kejelasan menggunakan bukti bukti ilmiah pada soal	75%	L	75%	L
3	Ketidak sesuaiaan penggunaan bahasa dalam soal sehingga sulit di pahami	75%	L	100%	SL
4	Ketidak tepatan menggunakan bukti bukti ilmiah pada soal	75%	L	75%	L
5	Ketidak tepatan memecahkan masalah dalam soal	75%	L	75%	L
6	Ketepatan menjelaskan fenomena sains secara ilmiah	75%	L	100%	SL
7	Ketidak jelasan petunjuk penggunaan soal sehingga sulit di mengerti	75%	L	100%	SL
8	Kesesuaian penggunaan soal sehingga mudah di pahami	75%	L	100%	SL

No	Pernyataan	P Nan 1		P Al 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
9	Kurangnya kemudahan petunjuk penggunaan soal sehingga sulit di pahami	75%	L	75%	L
10	Petunjuk soal dapat membantu memudahkan dalam penggunaan soal	100%	SL	100%	SL
11	Terbatasnya soal evaluasi yang dikembangkan dengan kebutuhan pembelajaran peserta didik	75%	L	75%	L
12	Evaluasi soal dapat digunakan diberbagai tempat, waktu, dan keadaan sehingga lebih efisien	100%	SL	100%	SL
13	Kesesuaian soal yang dikembangkan dengan kebutuhan pembelajaran peserta didik	75%	L	100%	SL
14	Tingkat interaktivitas peserta didik dengan evaluasi soal yang dikembangkan kurang baik	75%	L	100%	SL
15	Minimnya evaluasi soal dapat digunakan diberbagai tempat, waktu, dan keadaan sehingga lebih efisien	100%	SL	100%	SL
16	Peserta didik tidak berperan	75%	L	100%	SL
17	Tidak efisiensinya evaluasi soal yang digunakan di berbagai tempat, waktu dan keadaan	100%	SL	100%	SL

No	Pernyataan	P Nan 1		P Al 2	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
18	Terbatasnya soal evaluasi yang dikembangkan	100%	SL	75%	L
19	Jelasnya kompetensi inti dan kompetensi dasar	100%	SL	100%	SL
20	Tidak serasinya warna background dengan teks	100%	SL	100%	SL
21	Tidak jelasnya kompetensi inti dan kompetensi dasar	100%	SL	100%	SL
22	Mudahnya dalam memilih menu sajian	100%	SL	100%	SL
23	Ketidak praktisannya bentuk media	75%	L	100%	SL
24	Sulitnya dalam memilih menu sajian	75%	L	100%	SL
25	Ketidak menarikannya tampilan awal pada media	100%	L	75%	L
26	Tampilan menu awal yang menarik	100%	SL	100%	SL
27	Warna background dengan teks yang serasi	75%	L	100%	SL
28	Bentuk media yang tidak praktis	100%	L	100%	SL
29	Opsi jawaban yang sesuai dengan jenjang pendidikan	75%	L	100%	SL
30	Ketidak tepatan tingkat kesukaran dengan soal	75%	L	75%	L
31	Ketidak sesuaian opsi jawaban dengan jenjang pendidikan	75%	L	75%	L
32	Ketepatan tingkat kesukaran dengan soal	75%	L	75%	L
Persentase rata-rata validator (%)		83,59%		91,40%	
Kriteria		Sangat Layak			
Persentase rata-rata total		87,49%			
Kriteria		Sangat Layak			

Sumber : Data Penelitian

Berdasarkan tabel 4.16 angket respon pendidik berisikan 32 pernyataan, penilaian tanggapan awal pada pernyataan yang memberi penilaian amat layak dan memberikan penilaian layak. Dari data tersebut mendapat hasil dengan persentase dari P Nan sebesar 83,59%. Sedangkan P Al 2 dengan kategori amat layak. Kemudian hasil tersebut mendapat perolehan rata-rata dari sebesar 91,40% dengan berategori layak. Setelah mendapat persentase maka memperoleh rata-rata keseluruhan berjumlah 87,49% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan data tersebut maka mendapat kesimpulan bahwa instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* amat layak digunakan untuk evaluasi pembelajaran dengan menggunakan personal *computer*.

Tabel 4.17
Hasil Literasi Sains Peserta Didik

No	Responden	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kriteria
1	R1	76	100	76%	Cukup
2	R2	80	100	80%	Baik
3	R3	95	100	95%	Sangat baik
4	R4	83	100	83%	Baik
5	R5	100	100	100%	Sangat baik
6	R6	68	100	68%	Cukup
7	R7	98	100	98%	Sangat baik
8	R8	78	100	78%	Baik
9	R9	77	100	77%	Cukup
10	R10	80	100	80%	Baik
Jumlah Total		835			
Skor Maksimal		1000			
Persentase (%)		83,05%			
Kriteria		Baik			

Sumber : Data hasil penelitian

Berdasarkan tabel 4.17 Menyatakan bahwa pada jumlah setiap skor peserta didik meperoleh kriteria literasi sains ≤ 55 artinya kemampuan literasi sains peserta

didik dapat di kategorikan baik dapat dilihat pada tabel kemampuan liyetasi sain memperoleh kriteria dengan sangat baik, baik dan cukup. Melalui pengerjaan soal yang ada pada aplikasi dengan soal yang sudah berisikan indikator literasi sain pada uji coba ke peserta didik. Nilai akhir dari pengisian soal yang telah dikerjakan tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik.

7. Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Dengan Lebih Luas (Operational Product Revision)

Setelah melakukan penilaian kepada peserta didik menunjukan bahwa instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* sangat layak digunakan dan mendapat perolehan skor persentase skor sebesar 91,40%. Dan 87,49% dari uji coba 2 sekolah. Kemudian peserta didik memberikan tanggapan menurut mereka instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* sangat baik digunakan karena tidak selalu menggunakan tes evaluasi yang menggunakan tes tertulis, seiring dengan perkembangan zaman *computer* atau laptop dapat digunakan sebagai evaluasi di dalam pembelajaran. Dengan adanya aplikasi tersebut kita dapat melakukan evaluasi dengan skoring lebih cepat, mengetahui letak kepahaman, miskonsepsi, menebak dan ketidak pahaman peserta didik.

Berdasarkan tanggapan pendidik, instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* dengan menggunakan personal *computer* tersebut dinyatakan layak sebagai evaluasi pembelajaran dengan menggunakan *computer*.

B. Pembahasan

Instrumen evaluasi pada materi perubahan lingkungan ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi menggunakan *computer*. Instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* ini bisa digunakan sebagai evaluasi di akhir pembelajaran dapat diinstal di *computer* dan bersifat *offline* jadi bisa digunakan kapan pun tanpa harus tersambung dengan jaringan internet . Dari media yang pernah dikembangkan sebelumnya hanya bersifat tes tertulis saja evaluasi juga hanya dengan bentuk pilihan ganda dan esai. Proses evaluasi juga masih bersifat konvensional dimana peserta didik mengerjakan soal dikertas dan dikumpulkan dalam waktu tertentu dan pendidik menilai hasil evaluasi dengan cara dikoreksi secara manual.¹ Jadi peneliti mengembangkan instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* agar tes tidak monoton menggunakan selembat kertas.

Pada pengembangan produk ini peneliti melakukan prosedur sesuai dengan yang dikembangkan oleh Borg and Gall yang memiliki sepuluh langkah tetapi peneliti hanya memakai sampai tahap ke tujuh, tujuh langkah tersebut yaitu : Studi pendahuluan, rencana penelitian, mengembangkan desain pada produk awal, menguji coba produk secara terbatas, merevisi hasil pengujian coba secara terbatas, menguji coba produk secara lebih luas, dan merevisi hasil pengujian coba produk secara lebih luas.

¹Zakaria, Hadiarti dan R. Fadhilah, "Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis *CBT* dengan Software *iSpiring Quiz Maker* pada Materi Keseimbangan Kimia". *Jurnal pendidikan matematika dan sains*. Vol 4 No 2(Oktobre, 2017) h. 180.

Pada penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap ke tujuh karena pada S1 ruang lingkup penelitian cukup dilakukan hanya sampai merevisi hasil uji coba produk secara luas saja oleh sebab itu peneliti melaksanakan sebuah penyerhanaan agar dapat mengetahui dari langkah ke tujuh sudah dapat menjawab apa yang ada pada rumusan masalah peneliti.²

Tahap pertama pengembangan yang dilakukan oleh peneliti yakni melakukan studi awal (*Research and Information Collecting*) yang terdiri dari lapangan dan studi literatur. Dimana studi lapangan peneliti melakukan wawancara dengan pendidik mata pelajaran biologi dan peserta didik serta membagikan angket untuk mengetahui evaluasi pembelajaran biologi materi perubahan lingkungan di kelas X Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar Bandar Lampung. Selanjutnya peneliti melakukan studi literatur untuk mengumpulkan data-data berupa teori pendukung terkait dengan pengembangan desain aplikasi instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan personal *computer* sebagai media evaluasi pembelajaran biologi.

Berdasarkan hasil yang didapat setelah dilakukannya studi lapangan didapatkan bahwa disekolah sudah terdapat lab *computer* tetapi hanya dimanfaatkan pada saat pembelajaran computer atau saat seperlunya saja di dalam pembelajaran, penerapan evaluasi pembelajaran menggunakan computer hanya sekedar pada penggunaan media misalnya penggunaan

² Borg & Gall, *Educational Research* (London : Longman Group, 2003), h.190.

Microsoft Powerpoint pada aktivitas pembelajaran, pendidik juga tidak memanfaatkan *computer* sebagai evaluasi belajar yang lainnya misalnya melaksanakan evaluasi keberhasilan pembelajaran peserta didik seperti pada penelitian terdahulu mengenai pengembangan alat pembelajaran menurut Elyn Rachmawati dan Agung Listiyadi.³ Evaluasi pembelajaran juga bentuk soalnya berupa tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda dan esai saja belum menggunakan soal berupa *Two-tier multiple choice* (pilihan ganda dua tingkat) dengan materi perubahan lingkungan. Berdasarkan data hasil studi lapangan pendidik dan peserta didik tertarik untuk diadakannya evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan *computer*. Maka dapat disimpulkan bahwa seiring dengan perkembangan teknologi dan kurikulum yang ada evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan *computer* sangat dibutuhkan di dalam evaluasi pembelajaran.

Selanjutnya jika telah dilakukannya studi lapangan selanjutnya melakukan studi literature agar mendapatkan data-data berupa teori pendukung berkaitan dengan pengembangan produk ditinjau dari penelitian relevan pengembangan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* menurut Resti Ana Marista dkk⁴, Desi Rositasari⁵, Dwi Septiani⁶, Zakari dan Dini

³ Elyn Rachmawati dan Agung Listiyadi, "Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran Berbasis Komputer Dengan Wondeshare Quiz Creator pada Materi Pajak Penghasilan Pasal 21 ". *Jurnal Pendidikan Akuntansi*. Vol 4 No.2 (Agustus, 2014) h.133

⁴ Resti Ana Marista dan Sigit Priatmoko, *Op.Cit.*, h.513.

⁵ Desi Rositasari, *Op Cit.*, h.170.

⁶ Dwi Septiani, *Op Cit.*, h.191

Hadiarti dkk⁷, Suwarto⁸. Berdasarkan dari peneliti yang sebelumnya maka peneliti tertarik untuk mengembangkan instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* dengan menggunakan *computer*. Kelebihan dari aplikasi yang ingin dibuat oleh peneliti yakni instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* ini bersifat *offline* sehingga bebas digunakan tanpa harus terkoneksi dengan jaringan internet atau *wifi*, selanjutnya kelebihan dari produk ialah instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik yang dikembangkan yakni pada media tersebut dapat mengukur atau mengetahui kemampuan peserta didik melalui soal soal yang ada pada aplikasi pada soal tersebut telah dibuat dengan menggunakan indikator literasi sains saat ini kemampuan literasi sains peserta didik masih dikatakan rendah seperti pada penelitian terdahulu yang dilaksanakan pada mata pelajaran biologi pada penelitiannya mengatakan bahwa kemampuan literasi sains yang dimiliki peserta didik masih tergolong rendah karena peserta didikpun belum mengerjakan soal dengan memakai wacana seperti untuk memecahkan suatu masalah pada soal yang berbasis literasi sains.⁹ Selain itu juga melalui soal *Two-tier multiple choice* ini dapat mengidentifikasi miskonsepsi atau kesalahan konsep pada peserta didik bentuk soal dengan dua tingkat ini dimana pada tingkat pertama berisikan atas uraian dari isi soal sedangkan

⁷ Zakari dan Dini Hadiarti, *Op Cit.*, h.180.

⁸ Suwarto, *Op Cit.*, h.207

⁹ Sariwulan Diana, Arif Rachmatulloh, dan Euis Sri Rahmawati, "Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen *Scientific Literacy Assesments (SLA)*", *Jurnal Seminar Nasional*. Vol.12 (2015), h. 285.

pada tingkat kedua yakni opsi alasan pada jawaban di tingkat pertama. Jadi pada instrumen tersebut dapat membedakan mana peserta didik yang mengerjakan soal dengan memahami pada konsep, miskonsepsi, menebak serta tidak memahami sama sekali dengan menggunakan aplikasi ini.¹⁰ instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* ini dikembangkan pada materi perubahan lingkungan serta untuk mengukur literasi sains peserta didik menggunakan soal-soal *Two-tier multiple choice*. Menurut Okta Willy Astuti dkk Literasi sains dapat dikatakan sebagai daya serap untuk memakai data data secara ilmiah, identifikasi pernyataan secara ilmiah, serta mendapat kesimpulan berdasarkan pada kenyataan yang ada dalam rangka untuk memahami alam dan perubahan yang menjadi akibat kegiatan manusia¹¹.

Tahap kedua yakni mengumpulkan seluruh perlengkapan data yang akan dibutuhkan dalam proses penelitian seperti merumuskan tahapan-tahapan penelitian, merumuskan tujuan dari penelitian, serta memperkirakan waktu, tenaga, dana dan hal-hal lainnya yang bersangkutan dengan diadakannya penelitian. Peneliti mengembangkan aplikasi ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik menggunakan personal *computer*, selanjutnya untuk mengetahui respon pendidik dan peserta didik kepada

¹⁰ Qurrota A'yun, Harjito dan Murbangun Nuswowati, "Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes *Diagnostik Multiple Choice* Berbantuan *CRI (Certainty Of Response Index)*", *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol.12 No 1 (2018), h.2110.

¹¹Okta Willy Astututi dan Zulyusri, "Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII Semester II ". *Jurnal Biosains*. Vol. 1 No 2 (September 2017), h.228.

aplikasi yang akan dikembangkan, agar mendapat kelayakan dari aplikasi, serta untuk memperkirakan waktu dan dana yang akan dibutuhkan selama proses pembuatan aplikasi hingga selesai sampai revisi uji coba produk secara lebih luas. tujuan diadakannya perencanaan penelitian (*planning*) guna untuk memperlancar penelitian agar terlaksana secara sistematis sesuai rencana.

Tahap ketiga pengembangan yang dilakukan oleh peneliti yakni pengembangan desain (*Develop Preliminary From of Product*) di tahap penelitian ini peneliti akan membuat desain pertama dari sebuah aplikasi dan sarana yang akan diperlukan saat proses pembuatan aplikasi. Pada tahap pengembangan desain ini peneliti menyusun kerangka instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* seperti mendesain cover bagian depan soal pada aplikasi terlebih dahulu dimana pada cover tersebut terdapat background gambar lingkungan, terdapat judul pada materi, terdapat logo UIN Raden Intan Lampung serta terdapat tombol masuk, tombol masuk tersebut agar kita dapat masuk kedalam menu utama dari aplikasi, setelah mendesain cover selanjutnya pembuatan isi pada aplikasi dimana isi aplikasi tersebut terdapat menu-menu yang diantara nya yaitu : menu kurikulum dimana pada menu tersebut terdapat kompetensi inti, kompetensi dasar dan indicator dari literasi sains, menu pengantar dimana pada menu tersebut berisikan sedikit penjelasan tentang *Two-tier multiple choice* dan kelebihanannya, menu petunjuk penggunaan berisikan tentang tata cara penggunaan dari instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice*, menu tes *Two-tier multiple choice* (TTMC) berisikan soal-

soal evaluasi pada produk yang akan dikembangkan, serta terdapat menu biografi dimana pada menu tersebut terdapat data diri dari penulis yang akan mengembangkan produk.

Selanjutnya pengumpulan referensi dan pembuatan soal evaluasi *Two-tier multiple choice* dengan menggunakan indikator dari literasi sains dan mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar serta penyesuaian penggunaan soal terhadap materi yang dipakai. Setelah selesai mengembangkan desain maka langkah selanjutnya ialah aplikasi tersebut di validasi kepada validator sesuai bidang keahlian masing-masing.

Tahap keempat yakni uji coba pendahuluan setelah dilakukan mengembangkan produk lalu melaksanakan pengujian kelayakan dengan melakukan validasi produk sama seperti dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Desi Wulandari¹², Tri Wahyuningsih¹³, dan Annisa Fitri Febrianti¹⁴. Validasi tersebut dilakukan kepada enam dosen diantaranya dua orang dosen ahli media, dua orang dosen ahli evaluasi dan dua orang dosen ahli bahasa. Dari setiap dosen memiliki keahlian masing-masing seperti pada validasi ahli media untuk memberikan penilaian terhadap

¹²Esi Wulandari, "Pengembangan Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil Sebagai Media Pembelajaran Biologi Untuk Peserta Didik SMA Kelas X SMA YP Unila Bandar Lampung". (Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Lampung 2017), h.94.

¹³Tri Wahyuningsih, "Pengembangan Jurnal Belajar Online Dalam Meningkatkan Efektifitas Penilaian Hasil Belajar Materi Animalia Siswa Kelas X SMA Al-azhar Bandar Lampung". (Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Lampung 2017), h.97.

¹⁴Annisa Fitri Febrianti, "Pengembangan Modul Biologi Berbasis Web Untuk Mendukung Pembelajaran Interaktif". (Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Lampung 2017), h.80.

media seperti desain pada media, dan pemrograman media agar media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* dapat dikatakan layak untuk di uji cobakan. Validasi ahli evaluasi untuk memberikan penilaian terhadap soal agar soal tersebut valid sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar serta tujuan dari pembelajaran. Selanjutnya validasi ahli bahasa dilakukan untuk mendapat penilaian terhadap penggunaan bahasa agar memperoleh bahasa yang baik dan benar sesuai dengankaidah bahasa.

Validasi ahli media dilakukan sebanyak dua tahap sebelum dan sesudah revisi dilakukan oleh orang dosen ahli media. di mana pada validasi media terdapat aspek tampilan, aspek pemrograman dan aspek efektivitas. Berdasarkan hasil dari validasi oleh dua dosen ahli pada tahap pertama didapatkan persentase rata-rata sebesar 79,58%. Setelah aplikasi direvisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator maka peneliti melakukan validasi tahap kedua maka didapatkan perolehan persentase rata-rata sebesar 92,69% dengan kriteria amat layak. Selanjutnya validasi ahli evaluasi dilakukan oleh dua dosen ahli evaluasi pendidikan dimana pada validasi ahli evaluasi terdapat aspek soal aspek bentuk soal dan aspek isi. Berdasarkan hasil dari validasi oleh dua dosen evaluasi pendidikan pada tahap pertama didapatkan persentase rata-rata sebesar 83,62%. Setelah soal direvisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator maka peneliti melakukan validasi pada tahap kedua maka didapatkan perolehan persentase rata-rata sebesar 92,18% dengan criteria sangat layak. Maka instrumen evaluasi *Two-tier*

multiple choice untuk mengukur literasi sains peserta didik dengan menggunakan personal *computer* sangat layak untuk diuji cobakan. Dan yang terakhir yakni validasi ahli bahasa yang dilakukan oleh dua orang dosen ahli bahasa dimana validasi ahli bahasa terdapat aspek penilaian berupa aspek bahasa, aspek kesesuaian penulisan, aspek kesesuaian perkembangan peserta didik, aspek penggunaan istilah, simbol, dan icon. Berdasarkan hasil dari validasi oleh dua dosen bahasa pendidikan pada tahap pertama didapatkan persentase rata-rata sebesar 82,35%. Setelah penggunaan bahasa pada media direvisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator maka peneliti melakukan validasi pada tahap kedua maka didapatkan perolehan persentase rata-rata sebesar 88,96% dengan kriteria sangat layak digunakan untuk evaluasi pembelajaran.

Tahap kelima yakni revisi hasil uji coba terbatas, setelah produk tervalidasi oleh tiap ahli validator yang pertama ialah validator ahli media maka mendapatkan saran berupa masukan agar merevisi desain pada produk awal (sebelum merevisi) dari validator ahli media yang pertama saran tersebut berupa tombol back pada aplikasi belum dapat difungsikan, mengurutkan tampilan menu pada aplikasi, dan font tulisan pada aplikasi diserasikan. Sedangkan validator ahli media yang kedua memberikan saran berupa tulisan kata pada petunjuk penggunaan diperbaiki. Selanjutnya validator ahli evaluasi yang pertama memberikan masukan dan saran berupa aspek pada tulisan paragraf diperbaiki, dan menyesuaikan dengan tujuan yang dirumuskan.

Sedangkan validator yang kedua pada ahli evaluasi memberikan masukan dan saran agar dapat menyesuaikan tujuan dimensi proses dengan soal. Selanjutnya validator ahli bahasa yang pertama memberikan saran dan masukan agar dapat memperbaiki penulisan kata typo pada aplikasi dan yang selanjutnya validator ahli bahasa yang kedua memberikan saran agar dapat memperbaiki kesalahan pada ejaan dan memperbaiki kesalahan pada pemenggalan kata dan pemilihan kata (diksi).

Tahapan keenam yakni menguji coba secara lebih luas sesudah produk dikembangkan, tervalidasi dan merevisi selanjutnya ialah melakukan uji coba terbatas dengan memberikan angket penilaian kepada peserta didik. Uji coba tersebut dilakukan sebanyak dua kali yaitu uji coba skala kecil dengan 10 peserta didik dan uji coba skala luas dengan 30 peserta didik. Cara pengambilan sampel ini dengan cara *purposive sampling* dengan beberapa pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang dilakukandengan cara ini ialah mempertimbangkan instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan personal *computer* sehingga peneliti memilih sekolah yang peserta didiknya sudah mempunyai komputer atau disekolah yang sudah mempunyai fasilitas lab computer sehingga mendukung untuk mengembangkan produk tersebut. Berdasarkan respon peserta didik terhadap media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* dengan skala kecil memperoleh hasil keseluruhan dengan persentase rata-rata sejumlah 97,35% dan dapat dikategorikan amat layak dipakai. Sedangkan di SMA Al-Azhar

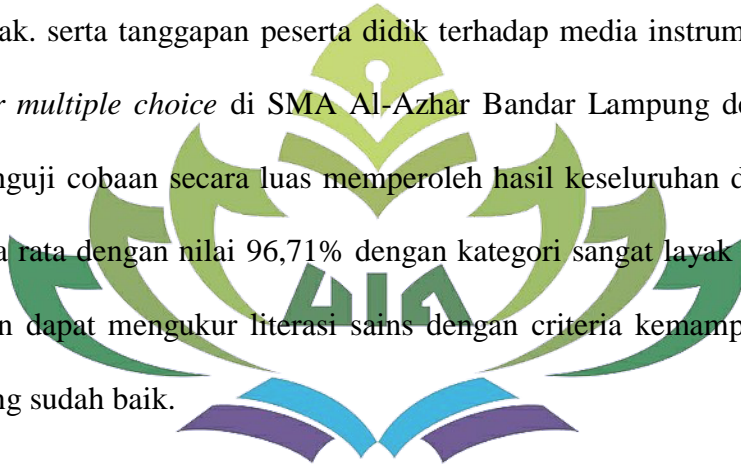
Bandar Lampung memperoleh hasil keseluruhan pada persentase rata-rata sebesar 96,71% dengan kategori amat layak

Selanjutnya pengujian cobaan terbatas yang melibatkan 30 peserta didik di Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar Bandar Lampung. Berdasarkan respon peserta didik kepada media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* di Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dengan melakukan uji coba secara luas memperoleh hasil keseluruhan dengan persentase rata-rata sebesar 94,97% dan dapat dikategorikan sangat layak. serta tanggapan peserta didik terhadap media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* di SMA Al-Azhar Bandar Lampung dengan melakukan pengujian cobaan secara luas memperoleh hasil keseluruhan dengan persentase rata-rata sejumlah 96,71% dan dapat dikategori sangat layak untuk digunakan.

Tahap ke tujuh yakni merevisi hasil pengujian cobaan produk lebih luas (*product revision*) setelah pengujian didapatkan maka berdasarkan hasil data respon peserta didik pada pengujian skala kecil dan skala besar peserta didik memberikan penilaian dengan kriteria layak terhadap instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* dan ada juga yang memberikan saran bahwa bagaimana dengan peserta didik yang tidak mempunyai laptop untuk melakukan evaluasi tersebut. Kemudian respon dari pendidik pun mendapatkan kriteria dengan sangat layak sehingga media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* layak untuk di uji cobakan

Instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* juga mempunyai manfaat serta kelebihan yang bersifat *offline* sehingga pada media ini bisa digunakan kapanpun tanpa harus memiliki jaringan internet.

Berdasarkan pada tahapan ke tujuh dapat disimpulkan bahwa instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* di Muhamadiyah 2 Bandar Lampung dengan melakukan uji coba secara luas memperoleh hasil keseluruhan dengan persentase dengan nilai 94,97% dan dapat dikategori amat layak. serta tanggapan peserta didik terhadap media instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* di SMA Al-Azhar Bandar Lampung dengan melakukan penguji cobaan secara luas memperoleh hasil keseluruhan dengan persentase rata rata dengan nilai 96,71% dengan kategori sangat layak untuk digunakan. Dan dapat mengukur literasi sains dengan criteria kemampuan literasi sains yang sudah baik.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti dihasilkan pengembangan instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengembangan instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* mata pelajaran biologi di tingkat SMA/MA menggunakan teori pengembangan menurut Borg and Gall sampai pada tahap ketujuh diantaranya yakni *Research and information collecting* (studi pendahuluan), *planning* (perencanaan penelitian), *Develop preliminary form of product* (pengembangan desain), *Preliminary field testing* (uji coba lapangan pendahuluan atau terbatas), *Main product revision* (revisi hasil uji lapangan terbatas), *Main field testing* (uji coba produk secara luas) dan *Operational product revision* (revisi hasil uji coba produk secara luas).
2. Setelah proses validasi ke beberapa ahli media, ahli evaluasi dan ahli bahasa mengenai instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk

mengukur literasi sains peserta didik kelas X pada mata pelajaran biologi telah memperoleh hasil nilai dengan kriteria sangat layak digunakan dalam evaluasi di akhir pembelajaran.

3. Setelah melakukan uji coba produk mendapatkan hasil mengenai instrument evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik kelas X menggunakan personal *computer* pada mata pelajaran biologi telah diperoleh penilaian dengan kriteria sangat layak dengan perentase sebesar 94,76% di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung dan 96,71% di SMA Muhamadiyah 2 Bandar Lampung berdasarkan respon peserta didik dan pendidik yang sangat menarik.

A. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan, pembahasan, dan kesimpulan maka smendapatkan saran yakni :

1. Bagi Guru

Agar pendidik dapat menggunakan instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* untuk mengukur literasi sains peserta didik dengan menggunakan personal *computer* sebagai alternatif evaluasi di akhir pembelajaran

2. Bagi Peserta Didik

Agar instrumen evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan personal *computer* dapat dimanfaatkan sebagai evaluasi pembelajaran, dan dapat

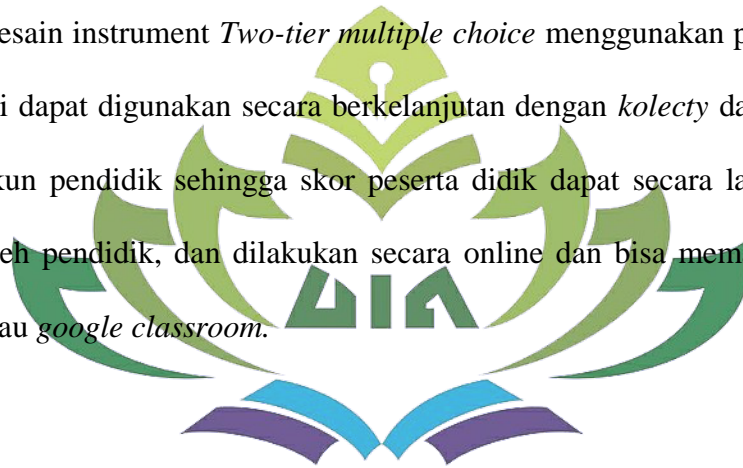
mempermudah serta membantu peserta didik untuk memahami literasi sains dengan memanfaatkan komputer atau laptop yang mereka punya.

3. Bagi Sekolah

Agar aplikasi evaluasi *Two-tier multiple choice* menggunakan personal *computer* tersebut dapat dikembangkan secara berkelanjutan dengan materi yang berbeda

4. Bagi Peneliti lain

Desain instrument *Two-tier multiple choice* menggunakan personal *computer* ini dapat digunakan secara berkelanjutan dengan *kolekty* data total masuk ke akun pendidik sehingga skor peserta didik dapat secara langsung diketahui oleh pendidik, dan dilakukan secara online dan bisa memanfaatkan *moodle* atau *google classroom*.



DAFTAR PUSTAKA

- Aly Abdullah, Rahma Eny, *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: Bumi Aksara. 2011.
- Arikunto Suharsimi, *Prosedur Metode Penelitian Sau Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta. 2013.
- Arsyad Azhar, *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers. 2017.
- Astututi, Okta Willy, Zulyusri, “Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII Semester II “. *Jurnal Biosains*. September 2017
- Azwar Saifudin, *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2015.
- Busran, Fitriyah, “Perancangan Permainan (Game) Edukasi Belajar Membaca Pada Anak Prasekolah Berbasis Smartphone Android”. *Jurnal Teknoif*. April 2015.
- Daryanto, *Evaluasi Pendidikan*. Jakarata: Rineka Cipta. 2010.
- Febrianti, Annisa Fitri, “Pengembangan Modul Biologi Berbasis Web Untuk Mendukung Pembelajaran Interaktif”. (Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Lampung 2017.
- Gall & Borg, *Educational Research* (London : Longman Group), 2003.
- H. Rustaman Andrian, Toharudin Uus, Hendrawati Sri, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora. 2011.
- Hayat Bahrul, Suhendra. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. 2011.
- Herianto, Andri Pospo . *Mobile Phone Forensics Theory*. Yogyakarta: Andi. 2016.
- Irnaningtyas, *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga. 2016.

- Jasin Maskoeri, *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: Raja grafindo persada. 2003.
- Kurniasih Nining, Haka, Nukhbatul Bidayati, “Penggunaan Tes Diagnostik *Two-tier Multiple Choice* Untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Archebacteria dan Eubacteria”, *Jurnal Pendidikan Biologi*. 2017.
- Marantika, Lia Kristiyasari, Sri Yamtinah, Suryadi Budi Utomo, “Analisis Validitas Isi Computerized Two-Tier Multiple Choice Untuk Mengukur Literasi Sains Siswa”. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains SNPS*. Oktober 2017.
- Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta. 2010.
- Mufida Nofiana, Sajidan, Puguh, “Pengembangan Instrument Evaluasi *Two-tier Multiple Choice* Question Untuk Mengukur Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi Pada Materi Kingdom Plantae”. *Jurnal Inkuri*. 2014.
- Purnamasari Andrita, “Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dengan *Wondershare Quiz Creator* Materi Sistem Penilaian Persediaan”, *Jurnal Pendidikan*. 2015.
- Purwanto Ngalm, *Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis*. Bandung: Rosdakarya. 2000.
- Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2008.
- R. Nuryani, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Surabaya: Ikip Malang. 2005.
- Rachmawati Elyn, Listiyadi Agung, “Pengembangan Alat Evaluasi Pembelajaran Berbasis Komputer Dengan Wondeshare Quiz Creator pada Materi Pajak Penghasilan Pasal 21 ”. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*. Agustus, 2014
- Rositasari Dessy, Saridewi Nanda, Agung Salamah, “Pengembangan Tes Diagnostik *Two-tier* Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa SMA pada Topik Asam-Basa”, *Jurnal Edusains*. 2014.
- Sagala Syaiful, *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta. 2008.
- Septiana Dwi, Zulfiani, Noor Meiry Fadillah Noor, “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Archaeobacteria Dan Eubacteria Menggunakan *Two-tier Multiple Choice*”. *Jurnal Edusains*. 2014.

- Shidiq Ari Syahidul, Masykuri Mohamad, Susanti Elfi, “Pengembangan Instrumen Penilaian *Two-tier Multiple Choice* Untuk Mengukur Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Hingger Order Thingking Skill*) Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Siswa SMA/MA Kelas XI” *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2014.
- Sudjana Nana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya. 2001.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan RND*. Bandung: Alfabeta. 2016.
- Sukardi M, *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta timur: Bumi Aksara. 2008.
- Undang Undang dan Peraturan Pemerintahan RI Tentang Pendidikan*. Jakarta. 2006.
- Wahab Jufri, *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Raya Cipta. 2016.
- Wahyuningsih Tri, “Pengembangan Jurnal Belajar Online Dalam Meningkatkan Efektifitas Penilaian Hasil Belajar Materi Animalia Siswa Kelas X SMA Al-azhar Bandar Lampung”. (Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Lampung 2017).
- Wirawan, *Evaluasi Teori Model Standar Aplikasi Dan Profesi*. Jakarta: Rajawali Pers. 2012.
- Wulandari Esi, “Pengembangan Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil Sebagai Media Pembelajaran Biologi Untuk Peserta Didik SMA Kelas X SMA YP Unila Bandar Lampung”. (Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Lampung 2017).
- Zakaria, Hadiarti, Fadhilah R, “Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis *CBT* dengan *Software iSpiring Quiz Maker* pada Materi Keseimbangan Kimia”. *Jurnal pendidikan matematika dan sains*. Oktober, 2017.